

R264

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

**FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO: PRODUÇÃO
INTEGRADA E PÓS-COLHEITA**

MARCELO BORGHEZAN

ORIENTADOR: APARECIDO LIMA DA SILVA

SUPERVISOR: JOÃO BERNARDI

Florianópolis, junho de 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

**FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO: PRODUÇÃO
INTEGRADA E PÓS-COLHEITA**

MARCELO BORGHEZAN

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo, no Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, junho de 2003.

194073



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS DO CURSO DE AGRONOMIA

ATA DO SEMINÁRIO DE DEFESA DE ESTÁGIO DO(A) ALUNO(A) MARCELO BORGHEZAN

Aos trinta dias do mês de junho de 2003, às 13:30 horas, na sala de vídeo do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, realizou-se o Seminário de Defesa do Relatório de Estágio, intitulado: "FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO: PRODUÇÃO INTEGRADA E PÓS-COLHEITA" como requisito parcial para aprovação do(a) aluno(a) **MARCELO BORGHEZAN** na disciplina de Estágio de Conclusão de Curso (AGR 5904) na área Fitotecnia. A Banca foi composta pelos seguintes membros: Prof. Edna Regina Amante (Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos) e o Prof. Marcelo Maraschin e por seu Presidente Prof. Aparecido Lima da Silva, Professor Orientador, foram iniciados os trabalhos. Inicialmente, o(a) aluno(a) fez a apresentação sintética do seu trabalho, tendo, em seguida, sido arguido(a) pelos membros da banca. Após, enquanto eram abertos os debates com o público, a banca se reuniu tendo atribuído a(o) aluno(a), a média (3,4), nesta Fase 4 do Estágio.

OBSERVAÇÕES:

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____

Florianópolis, 30 de junho de 2003.

Marcelo
PRESIDENTE DA BANCA

MR
MEMBRO DA BANCA

E. A.
MEMBRO DA BANCA

Marcelo Borghezan
ESTAGIÁRIO(A)

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre me guiou e amparou em todos os momentos de minha vida...

Aos meus pais, Luiz e Marlize, o agradecimento pelo incentivo financeiro, auxílio, paciência, confiança, amor e ensinamentos durante esta etapa, e todos os dias de minha vida. “Pai” e “Mãe”, muito obrigado!

Aos meus avós, Giovani e Helena, que como meus pais sempre me abençoaram e me motivavam a lutar por meus ideais e buscar a felicidade. “Nono” e “Nona”, muito obrigado!

Aos meus tios, primos e amigos o agradecimento pela motivação, alegria dos reencontros e pelas inúmeras festas que davam novas energias nos momentos de desânimo. Vani, David, Jean, Jonas, Alexandra, tios José, Valmor e Rita, valeu pelo apoio!

Ao Colégio Agrícola de Camboriú, em especial à turma 1995/1997, o agradecimento aos grandes amigos, pelo espírito de grupo e companheirismo naqueles três anos de convivência.

À Universidade Federal de Santa Catarina, o agradecimento pela oportunidade de fazer parte de seu corpo discente, e poder concluir um curso superior nesta instituição pública e de qualidade.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq/UFSC, pela concessão da bolsa de estudos de Iniciação Científica durante três anos.

À Cristiane Nardi, meu grande amor, o agradecimento especial pela amizade, companheirismo, paciência e amor que me dedicou. “Mor”, muito obrigado!

Aos colegas da turma “Biodiversidade” Adriano, Cris, Xexênia, Rômulo, Sandra e Volmir, o agradecimento pelas festas e momentos de alegria.

Ao professor e amigo Aparecido Lima da Silva, que tão bem me orientou, o agradecimento pela dedicação, ensinamentos e paciência nestes cinco anos de graduação.

Aos professores, em especial aos mestres Antônio A. A. Uberti, Armando P. Fiuza, Edna R. Amante, João L. Sprada, Luiz R. D’Agostini, Marcelo Maraschin, Marcus de Sá, Mário L. Vincenzi, Miguel P. Guerra, Sandro L. Schlindwein o agradecimento pela dedicação e esforço que possibilitaram minha formação pessoal e técnica.

Ao Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal, muito obrigado pela possibilidade de fazer parte de sua equipe de pesquisa desde o início do curso. Em especial o agradecimento aos amigos Voltolini, Flávia, Kadine, Stefan, Célio, Carla, Luciana, Joseane e Luiz pelo auxílio nos trabalhos e pelos momentos de descontração.

À EMBRAPA UVA E VINHO - CNPUV, o agradecimento pela oportunidade de estágio e aprimoramento de conhecimento. Ao Dr. Alexandre, Dra. Fagoni, Dr. Henrique, Dr. João, Dr. Marcos, aos funcionários Áurio, Cátia, Leodir e Sartori, e aos amigos da casa dos estagiários, Cristiano, Odimar, Carlos e Wilson, muito obrigado.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. INTRODUÇÃO	13
3. OBJETIVOS	15
3.1. Geral	15
3.2. Específicos	15
4. PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS	16
4.1. Introdução	16
4.2. Conceito de Produção Integrada	16
4.3. Histórico da Produção Integrada	17
4.4. Legislação sobre a Produção Integrada de Frutas no Brasil	18
4.5. Comercialização de Frutas Oriundas da Produção Integrada	19
4.6. Manejo na Produção Integrada de Frutas	19
4.7. Monitoramento Fitossanitário na Produção Integrada	21
4.8. Práticas Culturais de Manejo	22
4.9. Manejo do Solo	23
4.10. Avaliação da produção e qualidade de pêssegos produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC)	24
5. PÓS-COLHEITA DE FRUTOS	26
5.1. Introdução	26
5.2. Desenvolvimento dos Frutos	27
5.3. Padrão Respiratório	28
5.4. Índices de Maturação	28
5.4.1. Coloração	29
5.4.2. Firmeza de polpa (FP)	30
5.4.3. Tamanho, Forma e Peso dos Frutos	30
5.4.4. Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST)	30
5.4.5. Acidez Total Titulável (ATT)	31
5.4.6. Relação SST/ATT	31
5.4.7. Teste Iodo-Amido	31

5.4.8. Outros Índices de Maturação	32
5.5. Atributos de Qualidade dos Frutos	32
5.6. Métodos de Controle de Doenças Pós-colheita.....	32
5.7. Objetivos	33
5.8. Experimento 1	33
5.8.1. Material e Métodos	33
5.8.2. Resultados e Discussão.....	33
5.8.3. Conclusões	35
5.9. Experimento 2	37
5.9.1. Material e Métodos	37
5.9.2. Resultados e Discussão.....	37
5.9.3. Conclusões	40
5.10. Experimento 3	44
5.10.1. Material e Métodos	44
5.10.2. Resultados e Discussão.....	45
5.10.3. Conclusões	48
6. PROPAGAÇÃO.....	52
6.1. Introdução	52
6.2. A Cultura da Videira	52
6.3. Propagação da Videira	54
6.4. Objetivos	54
6.5. Experimento 4	55
6.5.1. Material e Métodos	55
6.5.2. Resultados e Discussão.....	55
6.5.3. Conclusões	57
6.6. Experimento 5	59
6.6.1. Material e Métodos	59
6.6.2. Resultados e Discussão.....	59
6.6.3. Conclusões	60
7. CONCLUSÕES.....	62
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

9. ANEXOS 70

9.1. Anexo 1 70

9.2. Anexo 2 71

9.3. Anexo 3 72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção (kg/planta) de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	25
Figura 2: Peso médio e número de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	25
Figura 3: Categorias de qualidade de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	25
Figura 4: Avaliação da Firmeza (libras), Sólidos solúveis totais (°Brix), Acidez titulável (cmol/l) e Teste Iodo-amido em maçãs, cvs. Gala e Imperial Gala, produzidas em Sistema Convencional (PC), Integrado (PI) e Orgânico (PO), 7 dias após a colheita, em temperatura ambiente ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$).	36
Figura 5: Avaliação da Coloração de fundo (h) e da aceitação comercial (%) através de análise sensorial de maçãs, cvs. Gala (esquerda) e Imperial Gala (direita), produzidas em Sistema Convencional (PC), Integrado (PI) e Orgânico (PO), 7 dias após a colheita, em temperatura ambiente ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$).	36
Figura 6: Perda de peso (%) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	41
Figura 7: Podridão (%) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	41
Figura 8: Firmeza de polpa (libras) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	41
Figura 9: Sólidos solúveis totais (°Brix) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	42
Figura 10: Acidez total titulável (cmol/l) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	42
Figura 11: Lanosidade (%) de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	42
Figura 12: Escurecimento (%) aos 30 dias de armazenamento de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).	43

Figura 13: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na perda de peso de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).	49
Figura 14: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na podridão (%) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).	49
Figura 15: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na firmeza da polpa (libras) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).	49
Figura 16: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução dos sólidos solúveis totais (°Brix) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).	50
Figura 17: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da acidez total titulável (cmol/l) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante)	50
Figura 18: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da coloração da epiderme (<i>h</i>) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).....	50
Figura 19: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da lanosidade e do escurecimento em pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI), aos 30 dias de armazenagem. T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).	51

Figura 20: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da aceitação comercial através da análise sensorial de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistemas integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).....	51
Figura 21: Efeito da origem das estacas, do uso de AIB e do genótipo na percentagem de enraizamento de estacas herbáceas de videira, grupo Muscadinia.....	58
Figura 22: Efeito da origem das estacas, do uso de AIB e do genótipo no número e comprimento de raízes de estacas herbáceas de videira, grupo Mucadinia.....	58
Figura 23: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) na evolução da presença de folhas nas estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).....	61
Figura 24: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) no enraizamento de estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).....	61
Figura 25: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) no número de raízes e comprimento da maior raiz de estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).....	61

1. APRESENTAÇÃO

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade.

Estando sob a sua coordenação, o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária-SNPA, possui 37 Centros de Pesquisa, 3 Centros de Serviços e 15 Unidades Centrais, possuindo atualmente 8.530 empregados, dos quais 2.045 são pesquisadores.

A EMBRAPA UVA e VINHO (Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho - CNPUV) está localizada na Região da Serra Gaúcha, no município de Bento Gonçalves/RS. A unidade está dividida em quatro bases, Sede em Bento Gonçalves/RS (Viticultura, Enologia e Frutas de Caroço), Estação Experimental de Vacaria/RS (Macieira e Pequenos Frutos), Estação Experimental de Jales/SP (Uvas de Mesa), e Campo Experimental da Garibaldi, localizado no município de Garibaldi/RS (Produção de mudas de videira livres de viroses e avaliação de cultivares de Videira e de Frutas de Caroço).

A Embrapa Uva e Vinho tem a missão de gerar e promover conhecimento e tecnologia para o desenvolvimento do complexo agroindustrial vitivinícola e de fruteiras de clima temperado.

Para alcançar sua missão, a unidade dispõem de 42 pesquisadores que atuam nas mais diversas áreas, como agroclimatologia, fisiologia, entomologia, fitopatologia, virologia, nutrição, ecologia, biotecnologia, sócio-economia, melhoramento, enologia e pós-colheita.

O estágio foi realizado nas unidades gaúchas da Embrapa Uva e Vinho, sendo que os trabalhos se concentraram nas atividades de produção integrada de frutas, pós-colheita de pêssegos e maçãs, colheita e industrialização de uvas (vinhos e sucos) e propagação de porta-enxertos de videira.

A supervisão foi realizada pelos Dr. João Bernardi e Dr. Alexandre Hoffmann, sendo que o período de realização do estágio foi de 06 de janeiro de 2003 à 14 de março de 2003, totalizando 380 horas.

2. INTRODUÇÃO

A Serra Gaúcha, localizada no Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, é a principal região produtora de uvas para vinhos, com cerca de 90% da produção para indústria e 97% dos cultivos de *Vitis vinifera* e de pêssegos de mesa. Está situada na Encosta da Serra de 28°59'S a 29°17'S de latitude e de 51°08'W a 51°47'W de longitude, apresentando uma área de aproximadamente 800km². Apresenta clima Cfb de Koeppen, estando a uma altitude de 600 a 800 m, apresentando precipitações de cerca de 1700 mm distribuídos ao longo do ano, com temperatura média de 17,2°C e umidade relativa do ar em torno de 76% (EMBRAPA, 2000).

É a maior região vitícola do país, com aproximadamente 27.987 hectares de vinhedos (Melo, 2001). O cultivo da videira pode ser dividido em dois grupos: o primeiro de uvas destinadas para mesa, sendo Caxias do Sul, Estrela e Erechim as principais regiões produtoras, o segundo grupo é formado por uvas destinadas a elaboração de vinhos, destacando-se as cidades de Bento Gonçalves, Flores da Cunha, Caxias do Sul, Farroupilha, Garibaldi, Monte Belo do Sul, Nova Pádua e Antônio Prado (João et al., 2002). Esta região é responsável pela produção de 90% das uvas processadas nacionalmente e, também, por 97% das áreas implantadas com *Vitis vinifera* no Brasil (Falcade e Tonietto, 1995).

Cerca de 80% da produção é de uvas de origem americana (*Vitis labrusca*) e híbridas, sendo Isabel, Bordô, Concord, Niágara Branca e Niágara Rosada as cultivares de maior expressão. Dentre as cultivares viníferas (*V. vinifera*) brancas, destacam-se Moscato Branco, Riesling Itálico, Trebbiano e Chardonnay, e entre as tintas, destacam-se Cabernet Sauvignon, Merlot, Cabernet Franc e Tannat (Melo, 2001).

Na Serra Gaúcha são cultivados apenas pêssegos de mesa, para consumo *in natura*, sendo a região de Caxias do Sul o maior pólo de produção com 62% da área, destacando-se os municípios de Bento Gonçalves, Farroupilha e Caxias do Sul Prado (João et al., 2002).

Apresenta predominância de frutos de polpa branca, sendo que dos cerca de 2.691 ha de área plantada que envolvem 1861 famílias, 50% são representados pela cultivar Chiripá e 40% com a cultivar Marli (Girardi et al., 2000b).

As propriedades são de pequenos agricultores que utilizam mão-de-obra familiar, com área total média de, aproximadamente, 15 ha e cerca de 2,5 ha destinados ao cultivo. A topografia é acidentada, dificultando a mecanização.

Esta região também destaca-se nacionalmente pela produção de maçãs, caracterizando-se pela predominância de grandes empresas produtoras e comercializadoras. O estado do Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor nacional da fruta, com uma área de 11.443 ha em 1999, ficando atrás apenas de Santa Catarina (Bonetti et al., 2002).

Desta maneira, observa-se a importância da fruticultura para o Estado, e a expressão das culturas de videira, macieira e pessegueiro na região da Serra Gaúcha. Existe, desta forma, uma grande demanda de pesquisas para o desenvolvimento de novas tecnologias, visando a melhoria da qualidade dos frutos e a ampliação dos cultivos.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral:

Acompanhar e realizar atividades de pesquisa participando de diferentes projetos relacionados a produção integrada de frutas de clima temperado, referente ao manejo e condução do pomar, monitoramento, maturação, colheita e avaliação pós-colheita.

3.2. Específicos:

- ✓ Implantar, conduzir e avaliar experimentos com frutos de clima temperado, quanto a conservação pós-colheita;
- ✓ Implantar, conduzir e avaliar experimentos com propagação de porta-enxertos e clones de videira promissores;
- ✓ Acompanhar os diversos projetos de pesquisa realizados na Embrapa Uva e Vinho – CNPUV.

4. PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS

4.1. Introdução

O Brasil apresenta um grande potencial para expandir seu pólo de produção de frutas. Entre as principais características, destacam-se o grande volume e diversidade de espécies, e características climáticas que permitem a colheita em épocas estratégicas, tanto para o mercado nacional como internacional (Protas et al., 2001).

No entanto, o atual contexto dos mercados de frutas determina além do padrão de qualidade e das regulamentações sanitárias, a certificação de produtos, atestando sistemas de produção com menor impacto, baseado na sustentabilidade do meio ambiente e em padrões de saúde humana (Protas et al., 2001).

A produção mundial de alimentos vem passando por muitas mudanças ao longo do tempo, e assim está seguindo um quadro evolutivo que se iniciou no sistema de produção convencional, passando pela produção com calendário fixo, manejo integrado de pragas (MIP), evoluindo para a produção integrada em busca de um sistema de produção orgânico (Fachinello, 2001).

A agricultura pode ser considerada uma atividade impactante para o meio, devido às transformações que o homem executa sobre o ambiente na busca do controle das melhores condições possíveis para a produção (Gebler, 2002).

Dentre os diversos sistemas de produção existentes, na atualidade, o sistema de Produção Integrada (PI) vem se destacando pela utilização integrada e equilibrada de todos os fatores de produção, diminuindo os efeitos danosos ao ambiente (Nava et al., 2002).

A produção integrada pode ser uma opção intermediária entre os sistemas de produção convencional, já que a qualidade dos produtos, quanto à saúde e segurança do consumidor está sendo questionada, e de produção orgânica, onde os produtos ocupam uma pequena faixa de mercado sendo, preferencialmente comercializados à consumidores de média e alta renda (Nascimento, 2001).

4.2. Conceito de Produção Integrada

Segundo Titi et al. (1995) a Produção Integrada é definida como um sistema de exploração agrícola que produz alimentos e outros produtos com alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores, com a finalidade de minimizar o uso de

insumos, que podem provocar contaminação, assegurando uma produção sustentável (Silva et al., 2000).

4.3. Histórico da Produção Integrada

A produção integrada teve seu início na década de 70 na Alemanha, Suíça e Itália, em decorrência dos visíveis impactos ambientais ocasionados pela Revolução Verde. Porém sua regulamentação para a Europa só ocorreu a partir de 1993, seguindo os princípios estabelecidos pela Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OICB) (Fachinello, 2001).

No Brasil, a produção integrada iniciou na cultura da macieira no ano de 1998, através de parceria entre a Embrapa Uva e Vinho, a Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM) e outras instituições, culminando na elaboração das normas técnicas brasileiras, para a Produção Integrada de Maçãs (Silva et al., 2001).

Atualmente, 14 espécies frutíferas, em 11 Estados da Federação, são amparados pelo sistema PIF Brasil (Andrigueto e Kososki, 2002).

Dentre os projetos de produção integrada de frutas, no Brasil, os que apresentam mais destaque ou estão mais evoluídos são: Manga, no Submédio do São Francisco, com previsão para ocupar 4.300 hectares e produzir 117.120 toneladas, no ano de 2003 (Lopes et al., 2001); Mamão, nos Estados do Espírito Santo e Bahia, com uma área prevista de 800 ha e produção de, aproximadamente, 40.000 t. para 2003 (Martins e Yamanishi, 2001); Uvas Finas de Mesa, no Submédio do São Francisco, em uma área, prevista para 2003, de 2.058 ha e produção de 61.740 ton (Haji et al., 2001); Citros, no Estado de São Paulo, com cerca de 12.000 ha, com produção esperada de 240.000 t. (Donadio e Silva, 2002; Brasil, 2003); e de Maçã, que é a espécie que se apresenta em processo mais adiantado, ocupou uma área de 4.408 ha no ano de 2003 (ABPM, 2003), e perspectiva de atingir na próxima safra 10.000 ha e 40.000 t. (Brasil, 2003). Além disso, com perspectivas para 2003, os projetos de produção integrada de Banana, no Vale do Ribeira (Penteado, 2001) com área de 1.666 ha, com produção esperada de 58.333 t. (Brasil, 2003) e de Frutas de Caróço no Rio Grande do Sul, ocuparão 1200 ha, produzindo 18.000 t. (Brasil, 2003), estão entre os principais projetos em desenvolvimento, no Brasil.

4.4. Legislação sobre a Produção Integrada de Frutas no Brasil

A implantação de um sistema de produção integrada deve favorecer a reflexão dos métodos de cultivo, assegurando a utilização cuidadosa dos recursos naturais, levando em consideração os impactos ambientais causados sobre o sistema solo/água/produção, permitindo avaliar os processos envolvidos na cadeia produtiva, pós-colheita e comercialização (Silva et al., 2000).

Na produção integrada, são excluídos todos os componentes do sistema produtivo que podem afetar negativamente, interferindo na biodiversidade de uma região, apresentando riscos à saúde humana e do meio ambiente, ou favorecendo o desequilíbrio entre as espécies. Para tanto, este sistema produtivo segue um conjunto de normas, onde são estabelecidas atividades e práticas de manejo que devem ser seguidas rigorosamente, sendo controlada e monitorada por uma instituição certificadora (Sanhueza, 2000).

As diretrizes gerais para a produção integrada de frutas (DGPIF) estão regulamentadas pela Instrução Normativa nº 20, de 27 de setembro de 2001, tendo como órgão fiscalizador de conformidade, o INMETRO, através da Portaria nº 144, de 31 de julho de 2002.

O órgão credenciador do Sistema Brasileiro de Certificação é o INMETRO e, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), está em fase final de consolidação do Projeto Modelo de Avaliação de Conformidade – PIF Brasil (Andrigueto e Kososki, 2002).

Dentre as principais características do sistema de produção integrada se destacam: o mínimo revolvimento do solo, uso restrito e controlado de defensivos, desenvolvimento de sistemas de manejo e de monitoramento na busca da defesa das espécies cultivadas (Fachinello, 2001).

Como a produção integrada de frutas está em fase inicial no Brasil, muitas são as dificuldades e os pontos de correção na cadeia produtiva. Para facilitar essa detecção de problemas e possibilitar sua correção existe o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), do inglês HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point). Esse sistema atua nas áreas microbiológica, química e física, visando proteger o consumidor de possíveis riscos, além de manter a competitividade dos setores produtivos. Os mercados externos já reconhecem esse sistema, sendo que na Europa a adesão a esse sistema é obrigatória para a pós-colheita de frutas (Sanhueza, 2000).

4.5. Comercialização de Frutas Oriundas da Produção Integrada

Na Europa, as características do mercado de frutas oriundas do sistema de produção integrada podem ser vistas de diferentes enfoques. Do ponto de vista do produtor a produção integrada possibilita a agregação de valor ao produto comercializado, facilidade de venda para diversos mercados e a possibilidade de vender um produto diferenciado, com um selo de procedência e valor agregado (Avilla, 2000).

Para os comerciantes, a produção integrada apresenta um aspecto interessante de mercado, pela facilidade de rastrear os produtos e desta forma atestar sua higiene e qualidade nutricional, além da possibilidade de vender produtos utilizando um selo ou etiqueta própria (Avilla, 2000).

Em relação ao mercado consumidor, se torna mais difícil identificar as características de interesse, pois uma das maiores limitações é o entendimento do significado das denominações “Produção Integrada”, ou mesmo “Produção Orgânica” e “Produção Agroecológica” (Avilla, 2000). Porém a melhor qualidade e maior segurança nutricional dos produtos pode ser destacada.

A partir de 2003 para as maçãs, e de 2005 para as demais frutas, a União Européia exigirá, para a importação, um selo de conformidade que valide o processo holístico de produção e de pós-colheita (Andrigueto e Kososki, 2002).

Assim, para o Brasil se consolidar no mercado internacional de exportação de frutas é preciso que sua produção seja feita de forma responsável e que atenda as exigências dos mercados consumidores. O sistema de produção integrada de frutas permite garantir a total rastreabilidade dos produtos, bem como de todas as atividades realizadas durante o ciclo de cultivo.

4.6. Manejo na Produção Integrada de Frutas

Neste sistema, a visão holística da propriedade, considerando-a inserida e parte do ecossistema, firmando-se na conservação e melhoria da fertilidade do solo, manutenção e equilíbrio da biodiversidade e utilização de métodos que interfiram o mínimo possível no agroecossistema, são componentes essenciais para o sucesso da produção.

Na agricultura atual, métodos que auxiliem na prevenção e controle de eventos biológicos são fundamentais para propiciar maior segurança e qualidade das frutas. Também para auxiliar no manejo dos pomares de produção integrada, a utilização de instrumentos que, de forma segura,

permitam o monitoramento do ambiente e dos fatores que influenciam os cultivos, podem ser de grande utilidade.

Desta forma, a utilização de equipamentos como as Estações de Aviso podem fornecer informações seguras e imediatas sobre a necessidade de intervenção na área de produção, racionalizando o uso de defensivos. Também a análise de resíduos de pesticidas, avaliação de curvas de degradação de produtos e o desenvolvimento de métodos mais eficientes e precisos de detecção, são importantes atividades que possibilitam oferecer maior confiabilidade e qualidade dos produtos, aos mercados consumidores (Sanhueza, 2000).

Dentre as principais práticas de manejo no Sistema de Produção Integrada de Frutas, conforme Titi et al. (1995) citado por Silva et al. (2000) destacam:

- Rotação de culturas: no caso de plantas frutíferas o uso de variedades resistentes;
- Monitoramento e auditoria: tem suas bases na certificação possibilitando o registro e rastreabilidade, atestando a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor e do ambiente;
- Nutrição: através de análises de solo e das plantas (foliares) determina-se o balanço nutricional, objetivando o equilíbrio dos ciclos dos nutrientes e a identificação, para correções, em períodos críticos;
- Proteção da cultura: é obtida através do uso racional e do manejo adequado dos defensivos, utilizando produtos de forma reduzida, com menor toxicidade e maior seletividade para inimigos naturais;
- Uso de boas práticas: conseguida através da utilização mais adequada de tecnologias de cultivo, além do uso de práticas conservadoras;
- Manejo integrado de pragas, doenças e ervas daninhas: esta é uma das principais características para o sucesso do cultivo, e está baseada no monitoramento;
- Manejo e conservação do solo: através do monitoramento das propriedades físicas, químicas e biológicas, e da perda, os solos são qualificados e buscam-se alternativas visando sua melhoria;
- Monitoramento ambiental: o monitoramento e gestão do ambiente são práticas fundamentais para o registro do sistema produtivo.

4.7. Monitoramento Fitossanitário na Produção Integrada

Como ferramentas fundamentais para a tomada de decisões na Produção Integrada (PI), o monitoramento, que consiste no acompanhamento da densidade populacional, e o nível de dano, que é a densidade populacional acima da qual se inicia o controle, são essenciais no manejo de pragas e doenças.

O controle eficiente dos problemas fitossanitários é fator fundamental para a Produção Integrada, pois os defensivos utilizados para controlar pragas e doenças afetam as populações de inimigos naturais, causam problemas de resistência e contaminam o ambiente (Kovaleski et al., 2000). Trabalhando com a macieira, esses autores concluíram que é possível produzir frutas no sistema PI, sendo o controle fitossanitário economicamente viável, além de diminuir o uso de defensivos e reduzir riscos de contaminação ambiental.

Para que o manejo integrado de doenças (MID) obtenha sucesso, é necessário considerar alguns fatores como a ecologia do patógeno, a curva epidemiológica da doença, potencial produtivo da variedade, exigências nutricionais, longevidade, além de suas relações com o ecossistema. Desta forma, podem ser definidas as épocas críticas para a cultura, e através do conhecimento do ciclo de vida do patógeno e dos fatores que influenciam sua reprodução e sobrevivência, podem ser realizadas previsões de ocorrência de epidemias e as melhores estratégias de controle (Zambolim et al., 1999).

Para reduzir e racionalizar o uso de fungicidas é indispensável a diminuição das fontes de inóculo, implementar estratégias para evitar surgimento de estirpes resistentes, práticas de manejo que não aumentem a suscetibilidade das plantas e que não favoreçam o início de infestações. Para isso diversas práticas de manejo podem ser implementadas, como: manejo de poda e condução para limpeza e arejamento das plantas, remoção de restos de poda e frutos mumificados, queimando-os, realização de tratamentos de proteção com calda sulfo-cálcica ou fungicidas à base de cobre, uso rotativo de princípios ativos de fungicidas mais seletivos e monitoramento do clima e das infestações (Sanhueza et al., 2002).

Neste sentido, o manejo integrado de pragas (MIP) também é um sistema de apoio que auxilia na seleção e táticas de controle. Ele está baseado no conhecimento da biologia da praga, nas práticas culturais do pomar e na análise de custo e benefício, levando em consideração os interesses econômicos, sociais e ambientais. O momento adequado para uma intervenção de controle é determinado pelo monitoramento do nível de dano econômico (NDE), através de um

sistema de amostragem (Flores, 2001). Para os insetos, a fase adulta é amostrada através de capturas em armadilhas, observando a flutuação da população e definindo assim, os melhores momentos e medidas mais adequadas de controle (Kovaleski, 1999).

Desta forma, o processo de defesa das plantas passa a ser dinâmico e fundamentado em diversas áreas, como a biológica, químico-física e sócio-econômica. Em ambos os métodos de intervenção, o monitoramento das condições do ambiente é rigoroso e contínuo para que o controle possa ser feito de maneira eficiente.

Os métodos de controle devem ser uma sequência: controle genético (utilização de cultivares resistentes e mais adaptadas), controle cultural (pela adoção de medidas que reduzam a fonte de inóculo no pomar), controle biológico (utilização de medidas que dêem condições para o desenvolvimento de organismos antagonistas aos patógenos), controle pela indução de resistência (pelo estímulo da defesa pelas plantas através de resistência estrutural, bioquímica, reação de hipersensibilidade ou resistência induzida) e pelo controle químico (através de produtos registrados e de baixa toxicidade, seletivos para inimigos naturais e de curto período carência).

4.8. Práticas Culturais de Manejo

A produção integrada pressupõe a utilização de um conjunto de práticas culturais que permitem a obtenção de frutas de qualidade. Dentre essas práticas estão o manejo do solo e das plantas, que visam estabelecer um equilíbrio entre a vegetação e a parte reprodutiva, visando uma produção regular ao longo dos anos. No manejo das plantas observa-se uma boa abertura de ramos, visando a entrada da luz solar, reduzir o período de molhamento das folhas e frutas e facilitar a penetração dos insumos aplicados via pulverização, obtendo maior eficiência nos tratamentos fitossanitários ou de fertilização foliar (Petri et al., 2002).

Além de sistemas de condução que permitam oferecer essas características, a utilização de densidades de plantio adequadas é um outro fator preponderante na implantação do pomar, pois é influenciada pelo vigor dos porta-enxertos (UFPEL et al., 2001).

A poda é uma prática que visa corrigir o formato da copa, mantendo o equilíbrio da vegetação e a frutificação, e sua intensidade varia de acordo com o vigor das brotações e da cultivar. A poda verde também é uma alternativa que o produtor tem para corrigir eventuais problemas na copa, melhorar a coloração dos frutos próximo à colheita e retirada de ramos

ladrões ou vigorosos. Para a redução do crescimento vegetativo uma outra estratégia é o arqueamento dos ramos (Protas e Sanhueza, 2002).

4.9. Manejo do Solo

Desde o início da agricultura o homem utilizou o solo considerando-o como um recurso ilimitado, também a devastação das matas e campos para o plantio, o intenso revolvimento e o uso excessivo de insumos, causaram grandes perdas de solo e nutrientes, alterações na estrutura e queda da fertilidade. As funções do solo são de servir de meio de crescimento para as plantas através de sua estrutura física, regular e fracionar o fluxo de água pelo perfil ou para reservatórios (lençol freático), e de atuar na formação, atenuação e degradação de compostos prejudiciais ao ambiente (Vezzani e Mielniczuk, 2001).

Segundo Doran e Parkin (1994), citados por Vezzani e Mielniczuk (2001), a qualidade do solo é definida como a capacidade do solo funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado para sustentar a produção e, no mínimo, manter a qualidade do ar e da água, promovendo a saúde dos homens. Porém, a qualidade do solo é um fator complexo, que não pode ser medida através de um indicador, sendo necessário para o seu conhecimento, entender o funcionamento do mesmo.

A manutenção de cobertura do solo durante todo o ciclo é fundamental, pois esta serve de refúgio para inimigos naturais de determinadas pragas. Porém, as plantas invasoras devem ser manejadas, evitando-se competição com as plantas do pomar, para isso devem ser consideradas as condições climáticas, a estrutura, profundidade e fertilidade do solo, o vigor e densidade das espécies, a idade do pomar e o desenvolvimento do sistema radicular da espécie de interesse (Petri et al., 2002).

O monitoramento da fertilidade do solo e da nutrição das plantas deve ser contínuo, já que a presença dos nutrientes é sempre necessária, variando apenas sua concentração em função das fases fenológicas. Desta forma o monitoramento da fertilidade e para realizar correções do solo pode ser feito através da coleta e análise do solo. Para monitorar o estado nutricional das plantas realiza-se uma análise foliar, porém estes resultados podem variar de acordo com a espécie, época do ano, cultivar, entre outros (Marangoni, 1999).

4.10. Avaliação da produção e qualidade de pêssegos produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC)

A comparação da produtividade e da qualidade dos frutos possibilita acompanhar a viabilidade, o estabelecimento e a evolução do sistema de produção integrado em relação ao convencional. A partir dos dados observados na **Figura 1**, verifica-se que a produção de pêssegos cv. Chiripá, na safra 2002/2003, foi influenciada pelo sistema de produção. As plantas manejadas na PI apresentaram aumento de cerca de 50% na produção, em relação às manejadas no sistema convencional.

O número e peso dos frutos, juntamente com o tamanho (categoria), são parâmetros de qualidade que interferem na comercialização dos frutos. Na **Figura 2**, observa-se que o peso médio dos frutos não variou em relação ao sistema de produção. No entanto, o número de frutos aumentou significativamente nas plantas manejadas no sistema integrado. Esse maior número de frutos se refletiu no aumento da produção por planta, conforme comentado anteriormente.

A avaliação da qualidade dos frutos foi realizada pelo calibre e presença de defeitos, classificando-se em diferentes categorias (**Figura 3**). Observa-se que a maioria dos frutos, em ambos os sistemas, estão na categoria Extra (frutos de melhor qualidade), e que o sistema de produção não interfere na qualidade e classificação dos frutos.

Os resultados observados neste trabalho são diferentes aos de Farias et al. (2002) para pêssego cv. Marli. Para estes autores os sistemas de produção não apresentaram diferenças de produtividade. No entanto, ressaltaram que é possível produzir frutos de melhor qualidade com redução do uso de defensivos.

Desta forma, pode-se afirmar que a produção integrada possibilita o aumento da produtividade e a manutenção da qualidade dos frutos, racionalizando o uso de defensivos e possibilitando maior rentabilidade para o produtor.

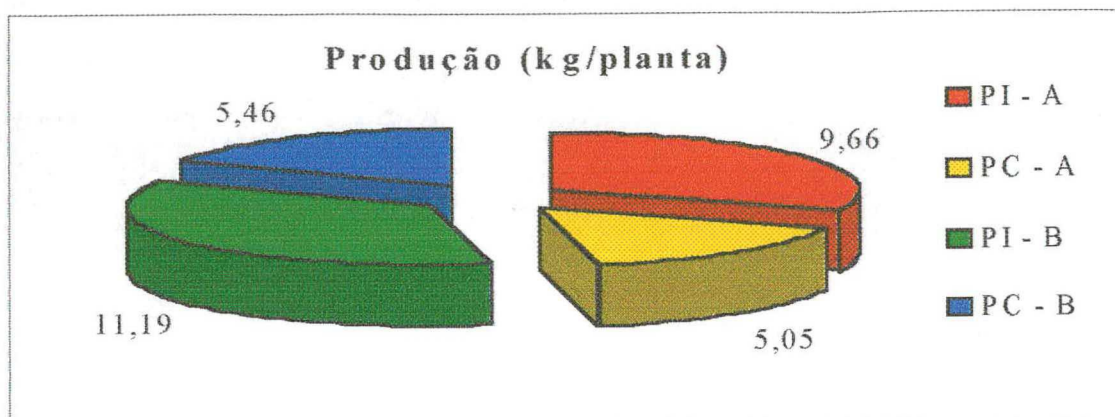


Figura 1: Produção (kg/planta) de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

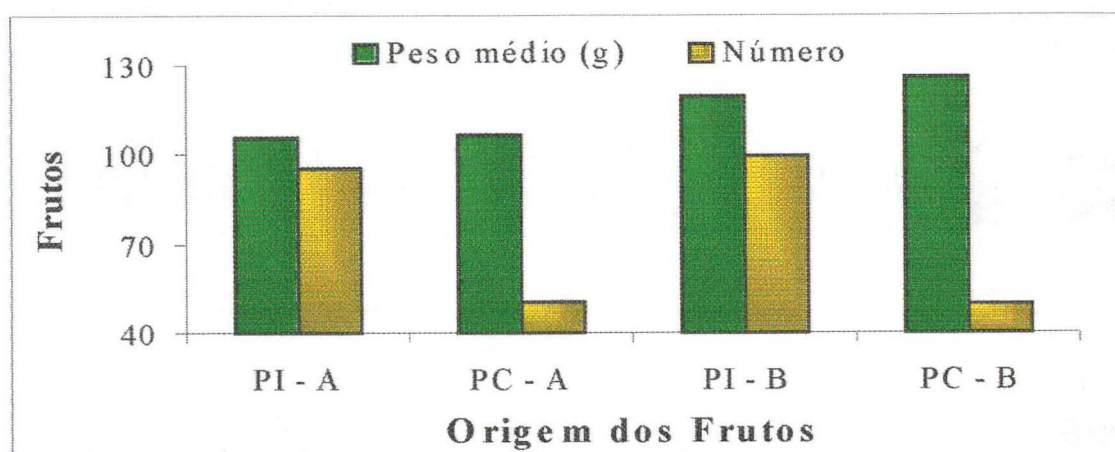


Figura 2: Peso médio e número de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

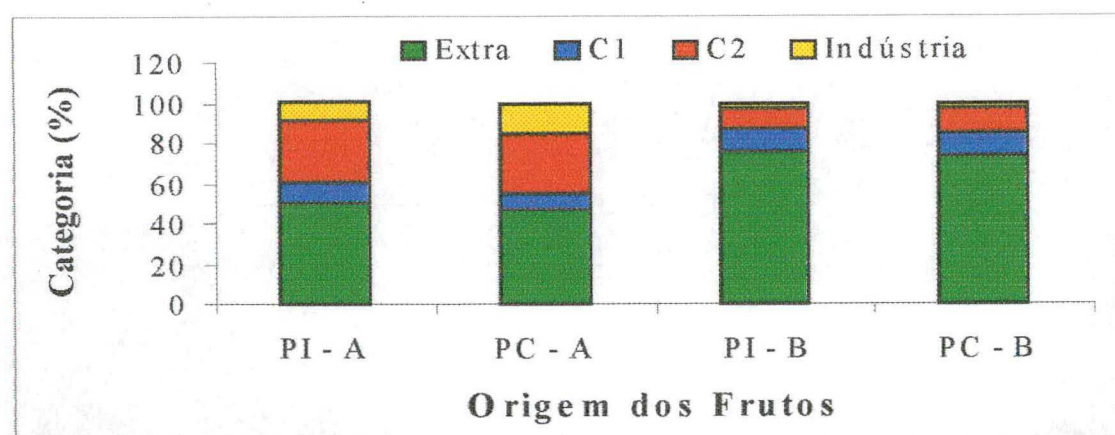


Figura 3: Categorias de qualidade de pêssegos, cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

5. PÓS-COLHEITA DE FRUTOS

5.1. Introdução

Um dos principais objetivos da produção integrada é obter frutas com qualidade e segurança alimentar, que apresente competitividade, tornando-se um fator fundamental como estratégia de *marketing* para comercialização. Desta forma os cuidados na colheita, recepção e manuseio das frutas são fundamentais para manter a qualidade das frutas em pré e pós armazenamento (Girardi, 2001).

O manuseio pós-colheita, armazenagem e a comercialização de plantas e suas partes, está entre uma das maiores preocupações das sociedades atuais. Porém, desde o período pré-histórico se conheciam e realizavam técnicas para conservar e armazenar os alimentos. Há cerca de 10 mil anos, o homem primitivo já se preocupava em armazenar os alimentos para as épocas de escassez, devido às alternâncias do tempo. Estima-se, que naquela época, os vegetais perfaziam de 50 a 80 % da alimentação (Kays, 1991).

As perdas pós-colheita têm grande importância econômica e nutricional, pois muitos desses alimentos, além de serem fontes substanciais de carboidratos e proteínas, são excelentes suprimentos de vitaminas e minerais (Chitarra e Chitarra, 1990). Porém, o aumento da produção, do consumo, do incremento nas exportações e a necessidade de abastecimento regular dos mercados também estão impulsionando os interesses e maiores preocupações nos trabalhos de pós-colheita (Kluge et al., 2002).

A colheita é a separação do alimento de seu meio de crescimento, sendo a partir desse momento que se iniciam os cuidados pós-colheita. As perdas são a redução na disponibilidade do alimento, podendo ser oriundas antes da colheita, como defeitos, e aquelas após a colheita, oriundas da má ou da falta de comercialização e armazenagem (Chitarra e Chitarra, 1990).

As perdas pós-colheita são consideradas maiores em países menos desenvolvidos, sendo que nas zonas tropicais apresentam maior importância. Estima-se que cerca de 30 a 40% da produção total de frutas hortaliças é perdida, devido ao seu alto grau de perecibilidade, problemas na colheita, manuseio, transporte armazenagem e comercialização (Martins e Farias, no prelo).

As perdas podem ser classificadas em diversos tipos, sendo quantitativas, aquelas correspondentes à redução do peso pela perda de água ou matéria seca, além das oriundas pelo manuseio inadequado. As qualitativas são as perdas em características sensoriais como sabor,

aroma ou flavor, deterioração na textura e aparência. O terceiro tipo de perdas são as de origem nutricional, através da redução no teor de vitaminas, proteínas, lipídeos e minerais (Chitarra e Chitarra, 1990).

Perdas fisiológicas normais são as decorrentes de mudanças pela respiração e transpiração, amadurecimento e senescência dos frutos. As perdas fisiológicas anormais são aquelas ocasionadas por condições de estresse ou pela armazenagem em condições adversas, sendo as principais a exposição à alta e baixa temperatura e baixa umidade relativa do ar. Perdas por injúrias mecânicas conduzem a um aumento na taxa respiratória, aumento da perda de água e de matéria seca. Dentre as principais: amassamento, abrasão resultante de fricção, corte, perfuração. Perdas fitopatológicas são as originárias de ataques por patógenos, sendo a causa mais séria de perda em pós-colheita (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.2. Desenvolvimento dos Frutos

O conhecimento do desenvolvimento e da fisiologia dos frutos, bem como de suas transformações, permitem a manipulação de forma mais precisa e adequada visando a manutenção da qualidade por maiores períodos e possibilitando a diminuição de perdas.

O desenvolvimento dos frutos pode ser dividido em quatro etapas principais: divisão e alongamento celular, diferenciação dos tecidos, maturação e senescência (Bender, 1986).

O desenvolvimento do fruto não se restringe ao ovário, podendo em algumas vezes envolver outras partes não carpelares da estrutura floral. A primeira fase é a rápida divisão celular no primórdio floral, através de estímulo hormonal (auxinas) ocasionado pela polinização ou desenvolvimento das sementes (Chitarra e Chitarra, 1990). O aumento do volume das células permite um acréscimo do fluxo de água e o acúmulo de substâncias de reserva no vacúolo. Em alguns casos, a expansão dos espaços intercelulares também contribuem para o aumento do volume do fruto (Awad, 1993). Este estágio é caracterizado por uma intensa atividade metabólica, evidenciada pela alta taxa respiratória, eliminando CO_2 (Bender, 1986).

A fase de diferenciação das células ocorre paralelamente ao crescimento dos frutos. Nesta, ocorre a síntese de compostos estruturais, e a formação de estruturas como o exocarpo, mesocarpo e endocarpo (Chitarra e Chitarra, 1990).

A terceira fase é a maturação, que ocorre quando o fruto atinge seu máximo tamanho em virtude do completo desenvolvimento. A maturação pode ser fisiológica, ou seja, é atingida

quando o fruto alcançou seu máximo acúmulo de biomassa (Awad, 1993). Já a maturação comercial está relacionada com o uso humano, onde ocorrem mudanças na coloração, sabor, odor e textura tornando os frutos aceitáveis para o consumo. Este processo é normal e irreversível, porém pode ser retardado (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.3. Padrão Respiratório

A intensidade ou taxa respiratória é um dos fatores determinantes do potencial de longevidade dos frutos em pós-colheita. Em função do padrão respiratório os frutos podem ser classificados como climatéricos e não climatéricos (Kluge et al., 2002).

O climatério é um período de ontogenia de certos frutos, onde ocorrem uma série de mudanças bioquímicas iniciadas pela produção autocatalítica de etileno, marcando a transição do desenvolvimento à senescência. Dentre as principais alterações destacam-se um aumento da taxa respiratória, aumento do RNA, síntese de proteínas e trocas na permeabilidade celular (Chitarra e Chitarra, 1990).

Os frutos não-climatéricos apresentam um declínio lento e constante na taxa respiratória em função do tempo (Kluge et al., 2002). Pertencem a este grupo: uva, limão, laranja, tangerina, abacaxi, morango, romã, caju, cereja, nêspera, carambola (Awad, 1993), figo, framboesa e amora (Kluge et al., 2002).

Os frutos climatéricos apresentam, ao final do período de maturação (no amadurecimento), um período marcante de aumento na taxa respiratória e produção de etileno (Kluge et al., 2002). Pertencem a este grupo: abacate, banana, manga, mamão, maracujá, pêra, maçã, ameixa, melão, damasco, goiaba, caqui, pêssego (Awad, 1993), nectarina, kiwi, feijoa, mirtilo e marmelo (Kluge et al., 2002).

5.4. Índices de Maturação

A colheita pode ser considerada um fator crítico e que afeta a qualidade e o comportamento das frutas e seu comportamento em pós-colheita, tanto na armazenagem como na comercialização (Awad, 1993).

O grau de maturação afeta o ritmo de senescência, podendo, quando colhidas demasiadamente verdes, ocorrer perda de peso, características físico-químicas e sensoriais inadequadas, e amadurecimento anormal. Já, quando colhidas em excessivamente maduras

diminuem sua vida útil, além de estar mais sensível à danos mecânicos e ao ataque de patógenos (Kluge et al., 2002).

O ponto de colheita dos frutos é determinado por vários índices de maturação, compreendendo medidas físicas e químicas, facilmente perceptíveis, definindo assim as condições mais apropriadas para o momento da colheita. Esses métodos devem ser utilizados conjuntamente, pois devido à complexidade do processo de maturação um único índice não é capaz de refletir o ponto de colheita (Girardi et al., 2002).

5.4.1. Coloração

A coloração é uma característica muito importante, sendo que as frutas apresentam uma grande variedade e tonalidade de cores atraentes e brilhantes, sendo utilizadas muitas vezes para ornamentar pratos ou ambientes. Exige-se, assim, grande uniformidade e atratividade dos frutos (Awad, 1993).

A avaliação através da observação da coloração da casca é uma das formas mais antigas e mais utilizadas para a determinação do ponto de colheita. Este índice apresenta como vantagens a rapidez, simplicidade e facilidade de identificação, por não ser um método destrutivo (Kluge et al., 2002).

Diversas maneiras podem ser utilizadas, destacando a avaliação da coloração de fundo (verde), pela coloração de cobertura ou de superfície da epiderme (vermelho, amarelo) ou pela intensidade de cor (Girardi et al., 2000a). Essas medidas podem ser realizadas através de análise visual, pela comparação com tabelas de coloração, ou ainda através de equipamentos, como o colorímetro, que definem a luminosidade, cromaticidade e tonalidade de cor (Kluge et al., 2002).

As mudanças de coloração dos frutos durante o amadurecimento devem-se a degradação das clorofilas (verdes) e aparecimento ou síntese de outros pigmentos como carotenóides (amarelo, alaranjado e vermelho), antocianinas (vermelho, púrpura, azul e violeta) (Awad, 1993) ou antoxantinas (produzindo escurecimento dos tecidos quando oxidadas) (Chitarra e Chitarra, 1990).

Além da coloração de fundo e de cobertura, pode-se determinar o ponto de colheita, pela mudança na coloração de outras áreas, como nas sementes de maçã.

5.4.2. Firmeza de Polpa (FP)

A firmeza da polpa é uma dos principais indicadores para avaliar a maturação dos frutos, sendo que juntamente com a coloração fornecem critérios confiáveis para estabelecer o momento ideal de colheita (Girardi et al., 2000b).

Esse índice é representado pela solubilidade das substâncias pécticas que compõem as paredes celulares, ocorrendo o amolecimento da polpa. A determinação é realizada com o auxílio de um penetrômetro, cuja leitura indica o grau de resistência da polpa, fazendo-se duas leituras em regiões opostas das frutas. Os valores podem ser expressos em libras, kg ou Newton (1 libra equivale a 0,454kg ou 4,44N) (Kluge et al., 2002).

5.4.3. Tamanho, Forma e Peso dos Frutos

O desenvolvimento dos frutos é caracterizado por um rápido crescimento no estágio final, ocorrendo declínio a partir do início da maturação. Desta forma, o máximo acúmulo de biomassa ocorre antes do início do amadurecimento (Kluge et al., 2002).

O tamanho pode ser avaliado pela circunferência, diâmetro, comprimento, largura, peso ou volume. O tamanho e peso dos frutos também são características de rápida e fácil mensuração. Geralmente, o diâmetro é o mais utilizado, porém o tamanho é um índice usualmente limitante na determinação da maturidade de frutos (Chitarra e Chitarra, 1990).

A forma pode ser um critério importante para a distinção de cultivares ou como índice do ponto de colheita para determinadas espécies, tais como: banana, pêssego, manga (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.4.4. Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST)

Os sólidos solúveis são compostos solúveis em água, originados pela biossíntese ou degradação de polissacarídeos e importantes na determinação da qualidade da fruta. Esse índice é um indicativo da quantidade de açúcares existentes, embora outros compostos como ácidos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas, se apresentam em reduzidas proporções também são encontrados (Kluge et al., 2002).

Os teores de SST são determinados através de refractômetro, que expressa os resultados em °Brix (escala de 0-32%) pela mensuração do índice refractométrico do suco da fruta (Girardi

et al., 2000b). Esse método deve ser empregado juntamente com a firmeza de polpa e a acidez para fornecer dados confiáveis na estimativa do ponto de colheita (Vieira, 2001).

5.4.5. Acidez Total Titulável (ATT)

O teor de acidez presente no extrato de uma fruta, e que é medido através de titulação com solução de Hidróxido de Sódio (NaOH), é denominado acidez total titulável. Esse índice é pouco confiável para a determinação do ponto de colheita, pois a sua variação é baixa durante o período de maturação (Kluge et al., 2002).

No entanto esse parâmetro influencia indiretamente o sabor da fruta, pois afeta a percepção da doçura (Girardi et al., 2000a). A determinação da ATT é realizada através de titulometria de neutralização, sendo os valores expressos em meq/100ml ou cmol/l (Girardi et al., 2000b).

5.4.6. Relação SST/ATT

A relação entre o teor de sólidos solúveis totais e a acidez titulável total fornece uma indicação do balanço entre os açúcares e os ácidos presentes nos frutos, servindo como indicativo do sabor. Essa relação tende a aumentar durante o período de armazenamento, podendo variar de acordo com a espécie e a cultivar (Kluge et al., 2002).

5.4.7. Teste Iodo-Amido

O amido, sintetizado a partir de carboidratos, é a principal substância de reserva em muitos frutos. Com o início do processo de maturação esse amido é degradado para a formação de açúcares livres. Esse processo inicia na região mais carpelar expandindo-se para a epiderme (Vieira, 2001).

O teste Iodo-amido é realizado pela reação entre o iodo e o amido, indicando a quantidade de amido que foi hidrolizado. Para a realização deste teste a parte interna da fruta é tratada com uma solução contendo 12g de iodo metálico e 24g de iodeto de potássio, diluídos em 1 litro de água destilada (Kluge et al., 2002). Os frutos são comparados com tabelas que apresentam os padrões de reação, em escalas de 1 a 5 ou 1 a 9 (Vieira, 2001).

5.4.8. Outros Índices de Maturação

Existem outros métodos para a determinação do ponto de colheita, como o número de dias desde a plena floração até a colheita, a medição da concentração interna de etileno (índice mais indicado para frutos climatéricos), teor de substâncias insolúveis em álcool (SIA) detectando amido, fibras, hemicelulose, pectinas e proteínas (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.5. Atributos de Qualidade dos Frutos

Os atributos de qualidade estão relacionados com a aparência, cor, textura, flavor (aroma e sabor), valor nutritivo e segurança dos frutos. Esses atributos apresentam importância variada de acordo com os interesses de cada segmento da cadeia produtiva, porém todos os elos buscam a qualidade dos produtos (Awad, 1993).

Desta forma, além das análises físico-químicas, as análises sensoriais também são importantes para garantir a qualidade e para fornecer informações importantes sobre a capacidade de conservação (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.6. Métodos de Controle de Doenças em Pós-colheita

Para o efetivo controle das doenças pós-colheita de frutos a prevenção de danos é uma das principais características, devendo-se considerar que as doenças são um processo resultante da interação hospedeiro, patógeno e ambiente. Assim, como estratégias podem ser utilizadas: a redução do potencial de inóculo, supressão do desenvolvimento de patógenos, inativação de infecção por ferimentos, prevenção e erradicação das infecções (Benato et al., 2001).

Dentre os principais métodos de controle destacam-se o controle químico, pelo uso de fungicidas de ação de contato ou sistêmica; controle físico, através do manejo da temperatura (refrigeração e aquecimento), controle ou modificação da atmosfera (alteração dos gases, da umidade relativa ou da pressão) e uso de irradiação (luz ultravioleta - UV, raios X e gama); controle biológico, utilizando-se microorganismos antagonistas, competidores e parasitas; além de medidas de indução de resistência, com a ativação dos mecanismos latentes através de tratamentos térmicos, ferimentos, uso de radiação, com a aplicação de microorganismos antagonistas ou raças não-patogênicas, e pelo uso de compostos naturais bioativos; e pelo uso de outros compostos como Cloreto de Cálcio, vapor de Acetaldeído, Peróxido de Hidrogênio, Carbonato de Sódio, etc. (Benato et al., 2001).

5.7. Objetivos

Os trabalhos desenvolvidos no laboratório de pós-colheita tiveram como objetivos:

- Experimento 1: avaliar o efeito dos sistemas de produção (Orgânica, Integrada e Convencional) na qualidade pós-colheita de maçãs cvs. Gala e Imperial Gala;
- Experimento 2: avaliar o efeito dos sistemas de produção (Integrada e Convencional) na conservação pós-colheita de pêssegos cv. Chiripá;
- Experimento 3: avaliar o efeito da aplicação de cera, fungicida e indutores de resistência na conservação pós-colheita de pêssegos cv. Chiripá, produzidos em sistema de produção integrada.

5.8. Experimento 1:

5.8.1. Material e Métodos

Avaliação do efeito de sistemas de produção (Orgânica, Integrada e Convencional), na qualidade pós-colheita de maçãs cvs. Gala e Imperial Gala.

Maçãs das cultivares Gala e Imperial Gala foram colhidas e selecionadas em pomares comerciais de São Joaquim. Os frutos apresentavam-se no ponto de colheita, com tamanho uniforme, sem defeitos, lesões e ataque de pragas ou doenças.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, composto de 4 tratamentos com 4 repetições e 10 frutos por repetição. Os tratamentos foram: 1) produtor A – sistema de Produção orgânica – cv. Gala; 2) produtor A – sistema de produção convencional – cv. Gala; 3) produtor B – sistema de produção integrada – cv. Imperial Gala; 4) produtor C – sistema de produção orgânica – cv. Imperial Gala. Para este experimento foram utilizados 160 frutos.

A avaliação foi realizada 7 dias após a colheita (7 dias de prateleira), sendo que as frutas permaneceram em temperatura ambiente ($23 \pm 2^\circ\text{C}$). Os parâmetros avaliados foram: coloração, firmeza da polpa, sólidos solúveis totais, acidez titulável, teste Iodo-amido e análise sensorial (aparência e flavor).

5.8.2. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados são preliminares e não conclusivos. Os frutos apresentavam índices de maturação para a colheita próximos aos valores estabelecidos por Kluge et al. (2002).

As maçãs apresentaram diferenças de qualidade, onde os frutos da cv. Imperial Gala apresentaram-se superiores aos da cv. Gala.

Testes que permitem caracterizar alterações físico-químicas são utilizados para a determinação do melhor momento para a colheita, visando aumentar o tempo de armazenamento. Estes testes não devem ser utilizados isoladamente, devido às variações que podem ocorrer. Dentre os principais testes para a análise do ponto de colheita de maçãs estão: firmeza da polpa, coloração da epiderme, sólidos solúveis, acidez e amido (Girardi et al., 2002).

Os parâmetros de firmeza de polpa, sólidos solúveis totais, acidez e amido variaram pouco entre si (**Figura 4**). O maior valor de firmeza de polpa foi observado para a cv. Gala – PO com 19,8 libras e o menor valor para a mesma cultivar em sistema PC (17,37 libras). Os teores de sólidos solúveis totais variaram de 11,75 °Brix para a cv. Gala – PC, à 12,53 °Brix para a cv. Imperial Gala – PI. Já para a acidez total titulável, a cv. Gala – PC apresentou-se menor valor (5.37cmol/l) em relação a cv. Imperial Gala – PO com 7,71cmol/l. Quanto à análise no teste de Iodo-amido, observa-se pouca variação entre os sistemas de produção. As maçãs da cv. Gala produzidas convencionalmente se apresentavam mais maduras que as demais, com índice de maturação de 3,6 (escala de 1 a 5). Esta análise se baseia na hidrólise do amido de reserva durante a maturação dos frutos, em açúcares solúveis. Esse processo é acompanhado pela visualização da redução do amido que se colore da azul pelo contato com Iodo (Girardi et al., 2002). Estes resultados demonstram que os sistemas de produção interferem pouco na qualidade pós-colheita dos frutos, e que é possível produzir frutas de qualidade e com capacidade para o armazenamento, em sistemas de produção que racionalizam ou não utilizam defensivos, como o integrado ou o orgânico.

Na análise da coloração, as frutas da cultivar Gala, em ambos os sistemas de produção, apresentaram valores próximos entre si, diferindo das frutas da cv. Imperial Gala que também apresentaram valores semelhantes. A cultivar Imperial Gala apresenta coloração mais escura, tornando-a mais atrativa, o que difere da cultivar Gala (Camilo e Denardi, 2002).

A aceitação comercial também foi influenciada pela cultivar, com superioridade para a cv. Imperial Gala. Estes parâmetros estão muito ligados com a comercialização onde os frutos da cv. Imperial Gala apresentam coloração vermelha mais intensa, refletindo em maior aceitação comercial (**Figura 5**). Esta análise pode ser realizada por um código de cores, por aparelhos ou

através de visualização, sendo que a experiência dos produtores é muito importante, principalmente nesta última (Girardi et al., 2002).

5.8.3. Conclusões

A partir dos resultados observados neste experimento, conclui-se que os sistemas de produção interferem pouco na qualidade pós-colheita de maçãs. Assim é possível produzir frutas nos sistemas Orgânico ou Integrado, possibilitando oferecer produtos com maior segurança aos consumidores.

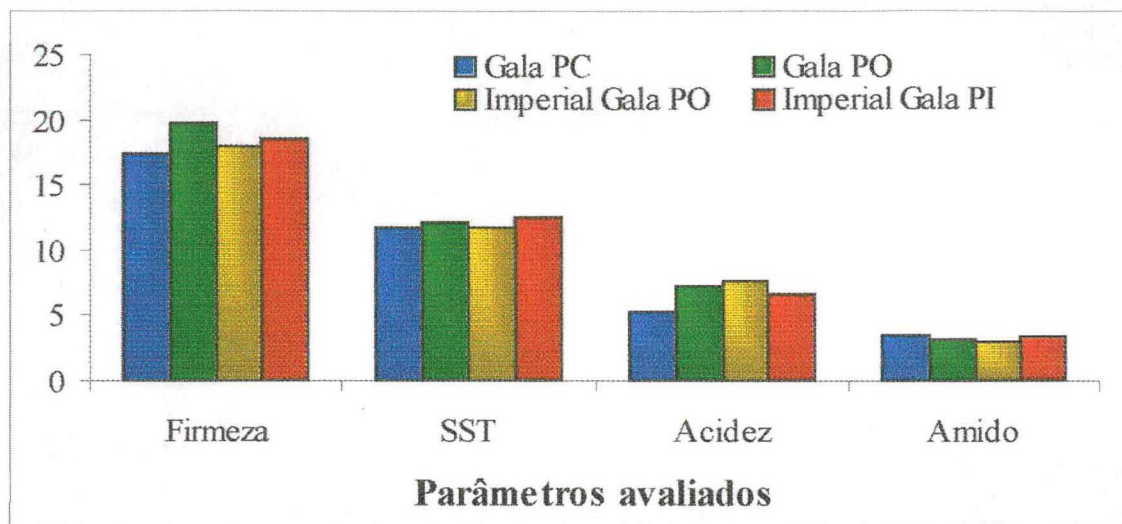


Figura 4: Avaliação da Firmeza (libras), Sólidos solúveis totais (°Brix), Acidez titulável (cmol/l) e Teste Iodo-amido em maçãs, cvs. Gala e Imperial Gala, produzidas em Sistema Convencional (PC), Integrado (PI) e Orgânico (PO), 7 dias após a colheita, em temperatura ambiente ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$).

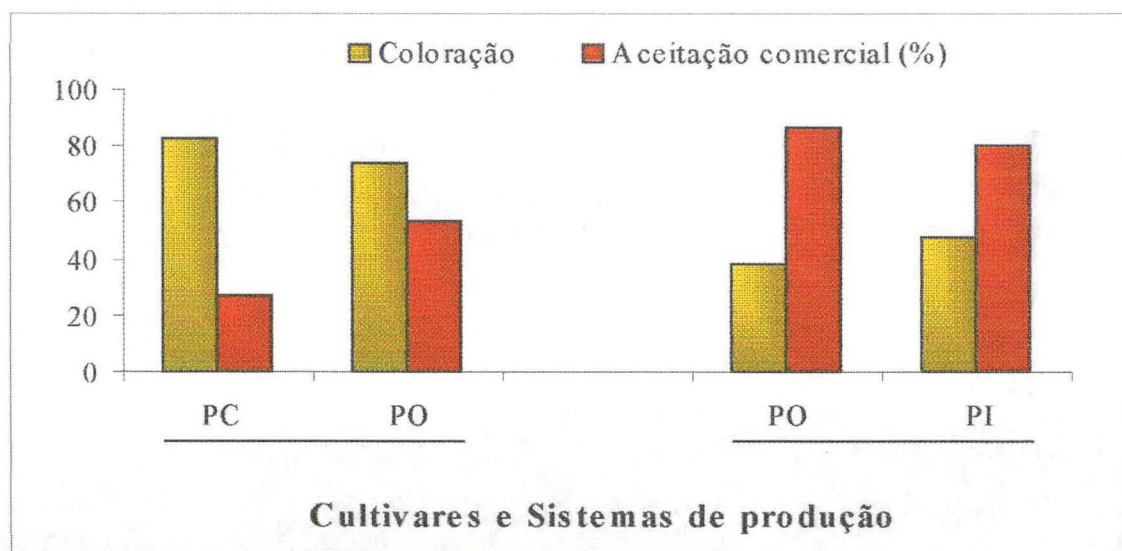


Figura 5: Avaliação da Coloração de fundo (h) e da aceitação comercial (%) através de análise sensorial de maçãs, cvs. Gala (esquerda) e Imperial Gala (direita), produzidas em Sistema Convencional (PC), Integrado (PI) e Orgânico (PO), 7 dias após a colheita, em temperatura ambiente ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$).

5.9. Experimento 2:

5.9.1. Material e Métodos

Avaliação do efeito de sistemas de produção (Integrada e Convencional) na conservação pós-colheita de pêssegos cv. Chiripá.

Pêssegos da cv. Chiripá foram selecionados em galpão após colheita em um pomar comercial, em Pinto Bandeira/RS, no dia 08/01/2003. Os frutos apresentavam-se no ponto de colheita, com tamanho uniforme, sem defeitos, lesões e ataque de pragas ou doenças.

Foi utilizado o delineamento completamente casualizado composto de 4 tratamentos com 4 repetições e 15 frutos por repetição. Cada tratamento foi avaliado em 4 períodos (0, 10, 20 e 30 dias), totalizando 960 frutos. Os tratamentos foram: 1) produtor A – sistema de produção integrada (PI - A); 2) produtor A – sistema de produção convencional (PC - A); 3) produtor B – sistema de produção integrada (PI - B); 4) produtor B – sistema de produção convencional (PC - B).

Os frutos foram armazenados em câmara fria sob controle de temperatura (0,0 a 1,0 °C) e umidade relativa do ar (80-90 %), sendo avaliados aos 0, 10, 20 e 30 dias após a colheita. Três dias antes das avaliações (3 dias de prateleira), os frutos foram retirados da câmara fria (7+3 = 10; 17+3 = 20; 27+3 = 30 dias), permanecendo em temperatura ambiente (23±2°C).

Os parâmetros avaliados foram: perda de peso, coloração, percentagem de podridão, firmeza da polpa, sólidos solúveis totais, acidez titulável, percentagem de escurecimento, percentagem de lanosidade e análise sensorial (aparência e flavor). A perda de peso dos frutos foi avaliada através de pesagem em balança, com precisão de 1g. A avaliação de coloração foi realizada através de colorímetro Minolta®, a firmeza da polpa foi avaliada em dois lados opostos, através de penetrômetro com ponteira de 8mm, os sólidos solúveis totais foram avaliados com auxílio de refratômetro Atago®, a acidez foi avaliada através de titulometria com NaOH + fenolftaleína. As análises sensoriais foram coloração, sabor, odor, desidratação, podridão, aparência geral e aceitação comercial.

5.9.2. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados são preliminares e não conclusivos. Para frutos de pêssego, perdas de peso superiores a 5% já são críticas e afetam a qualidade da cv. Chiripá (Girardi et al., 2000b). A evolução da perda de peso de frutos produzidos em sistema integrado e convencional

pode ser observada na **Figura 6**. Após 10 dias de armazenagem, os frutos perderam cerca de 5% do peso total. A partir dos 20 dias essas perdas aumentaram, ficando próximas a 12% aos 30 dias de armazenagem. O sistema de produção não teve efeito significativo na evolução da perda de peso de frutos da cv. Chiripá.

O processo de respiração está relacionado ao da transpiração dos frutos, que é o principal fator responsável pela perda de peso. Esse processo ocorre mesmo em condições ideais de armazenagem, e deve ser monitorado visando manter sua qualidade. Para determinadas frutas, perdas a partir de 3% já são suficientes para causar declínio na qualidade (Chitarra e Chitarra, 1990).

A **Figura 7** apresenta a percentagem de podridão nos pêssegos cv. Chiripá, produzidos em sistema integrado e convencional. Observa-se que, em geral, os frutos dos pomares da produção integrada apresentam menor índice de podridão quando comparado com os frutos de pomares manejados convencionalmente. O manejo que cada produtor realiza em seu pomar é fundamental na manutenção e controle das podridões pós-colheita. Neste sentido, o produtor B manejou as frutas de maneira mais adequada, principalmente aquelas do sistema integrado.

O correto manejo das frutas, com manuseio adequado na colheita e a utilização de medidas profiláticas, recomendados para produção integrada, possibilitam a redução das fontes de inóculo e predisposição ao ataque (Girardi et al., 2002).

Durante a maturação, ocorre o amolecimento da polpa, devido o aumento da solubilidade de algumas substâncias que compõem a parede celular, como a protopectina que é transformada em pectina solúvel (Girardi et al., 2002). Na **Figura 8**, estão apresentados os resultados de firmeza de polpa de pêssegos. Observa-se uma queda brusca na firmeza da polpa nos primeiros 10 dias de armazenagem, com conseqüente aumento gradativo a partir daí. Neste parâmetro, o sistema de produção também não apresentou efeito significativo. Os frutos perdem água durante o armazenamento, enrigecendo os tecidos, fazendo com que a polpa ofereça maior retenção à penetração. Um outro fator que pode estar influenciando esse aumento na firmeza da polpa é, provavelmente causado pelo aparecimento de distúrbios como a lanosidade, deixando a polpa seca ou “farinhenta”. Este fenômeno também foi citado por Girardi et al. (2000b) para pêssegos armazenados sob refrigeração, afirmando que esses distúrbios estão associados a retenção de água e alteração da permeabilidade da membrana afetando sua fluidez e funcionalidade.

Os sólidos solúveis totais estão bastante relacionados com a acidez total titulável, desta forma, observa-se um aumento no teor de açúcares e uma diminuição na acidez dos frutos (Girardi et al., 2002). A **Figura 9** apresenta a variação nos sólidos solúveis totais em pêssegos, cv. Chiripá, oriundos da produção integrada e convencional. Observa-se pouca variação nos sólidos solúveis totais entre os frutos dos dois sistemas de produção. Os valores aumentam com a maturação dos frutos. Aos 20 dias foi observado o maior conteúdo de SST, sendo que, segundo Girardi et al. (2002) esse comportamento deve-se a uma maior atividade enzimática com consequente degradação de compostos, além da concentração dos sólidos na fruta ocasionados pela perda de água.

Na **Figura 10**, está apresentada a evolução da acidez total titulável. A acidez também não foi influenciada pelo sistema de produção, onde os valores decresceram com a maturação. Em média, a acidez na colheita foi de 8,55 cmol/l, caindo para 7,49 cmol/l após 30 dias de armazenagem. Este parâmetro, juntamente com os teores de açúcares, fornecem importantes informações sobre a qualidade dos frutos, através da relação açúcares/ácidos. Além disso, muitos ácidos são voláteis e contribuem para a caracterização dos aromas específicos (Kluge et al., 2002).

Os distúrbios fisiológicos, como as injúrias pelo frio, ocorrem em temperaturas acima do ponto de congelamento e abaixo de 10°C, dentre as principais manifestações em pêssegos estão, a lanosidade e o escurecimento interno (Girardi et al., 2002). Nas **Figuras 11 e 12**, são apresentados os resultados de ocorrência de lanosidade e escurecimento interno em pêssegos da cv. Chiripá.

Observa-se que a percentagem de frutos com lanosidade é elevada aos 20 dias de armazenagem (até 51% em PC - A), e aumenta significativamente alcançando média acima de 70% em todos os tratamentos após 30 dias de conservação. Os frutos da produção convencional apresentaram maior frequência desta injúria. Para Girardi et al. (2000b), este distúrbio compromete a qualidade das frutas deixando uma textura emborrachada e prejudicando o sabor final no momento do consumo.

O escurecimento tornou-se visível aos 30 dias, sendo que a percentagem média de frutos que apresentavam este distúrbio foi elevada (74,5%). Os frutos da produção integrada apresentaram valores ligeiramente superiores em relação aos do sistema convencional. O aparecimento deste tipo de problema está relacionado a danos causados às células por produtos

acumulados durante a frigoconservação e também devido à oxidação de compostos fenólicos causada pelo aumento da atividade da enzima polifenoloxidase (Kluge et al., 2002).

5.9.2. Conclusões

Analizando os resultados encontrados neste experimento, observa-se que nos frutos produzidos em sistema Integrado ou Convencional, a evolução das características qualitativas de pêssegos apresenta pouca diferença entre os sistemas de produção. Esse efeito permite inferir que o sistema de produção Integrado possibilita a produção de frutas com qualidade igual ou superior aos do sistema Convencional.

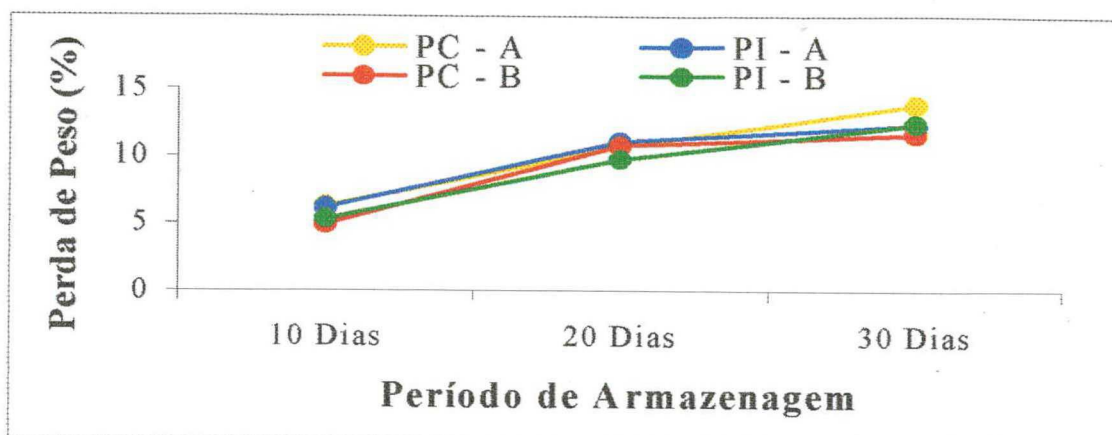


Figura 6: Perda de peso (%) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

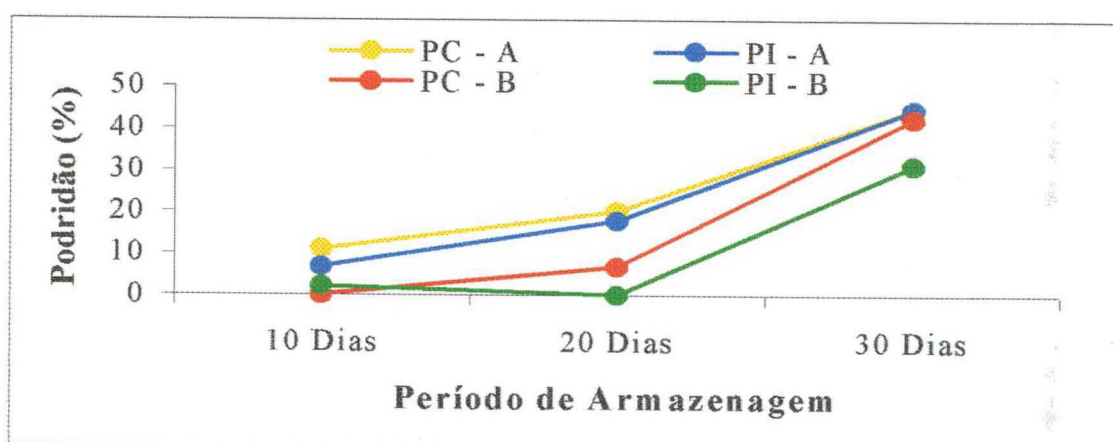


Figura 7: Podridão (%) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

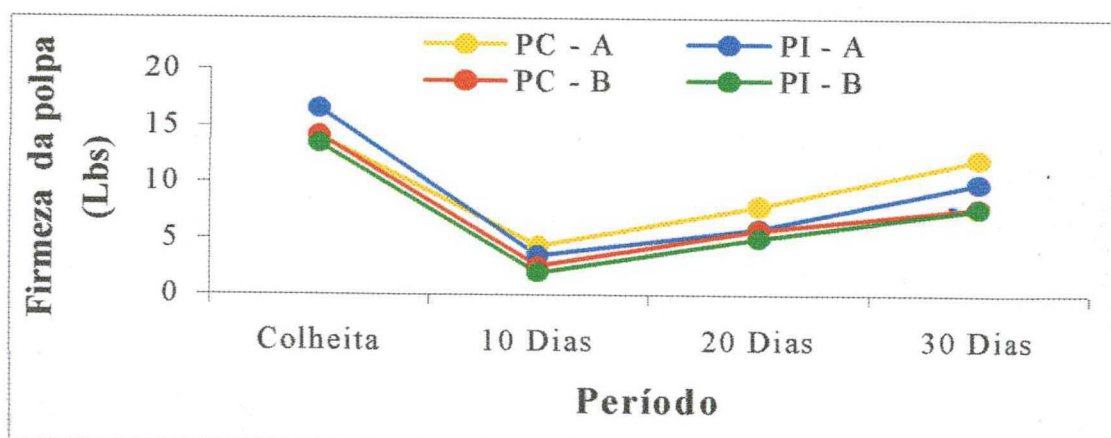


Figura 8: Firmeza de polpa (libras) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

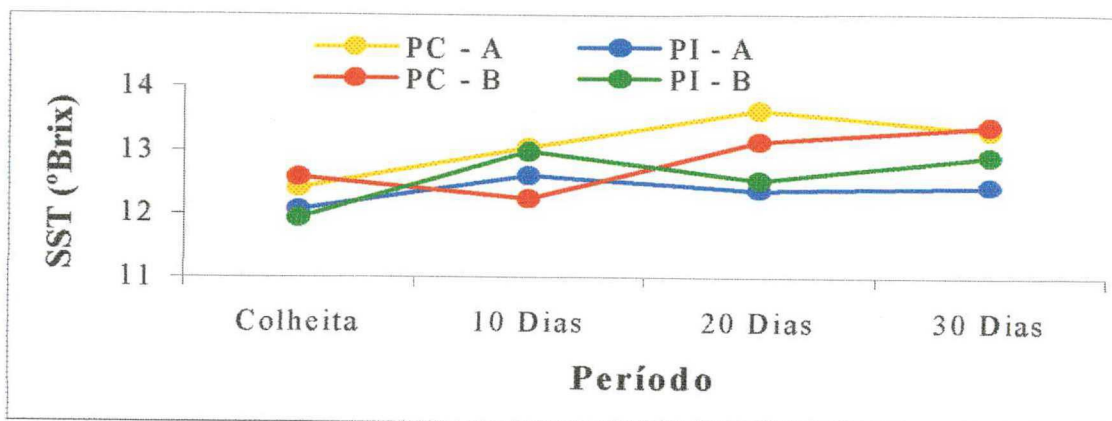


Figura 9: Sólidos solúveis totais (°Brix) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

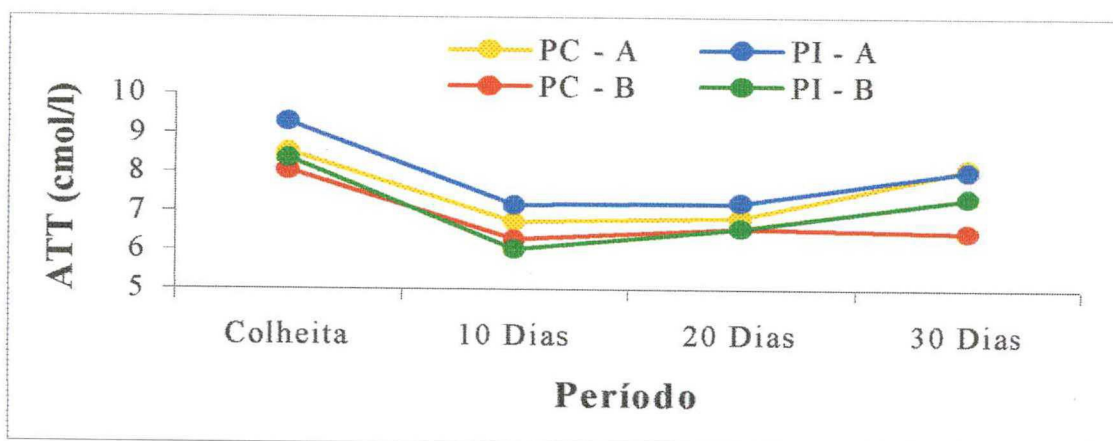


Figura 10: Acidez total titulável (cmol/l) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

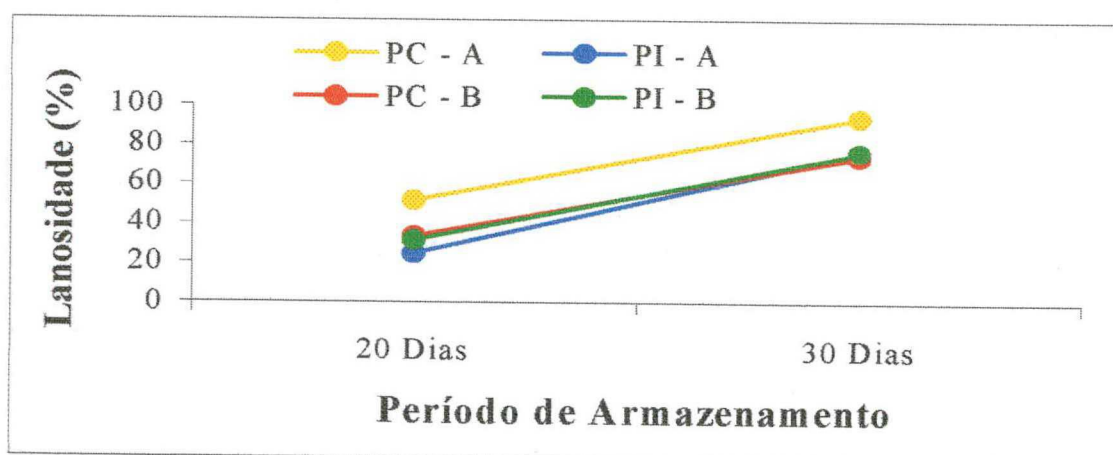


Figura 11: Lanositade (%) de pêsegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

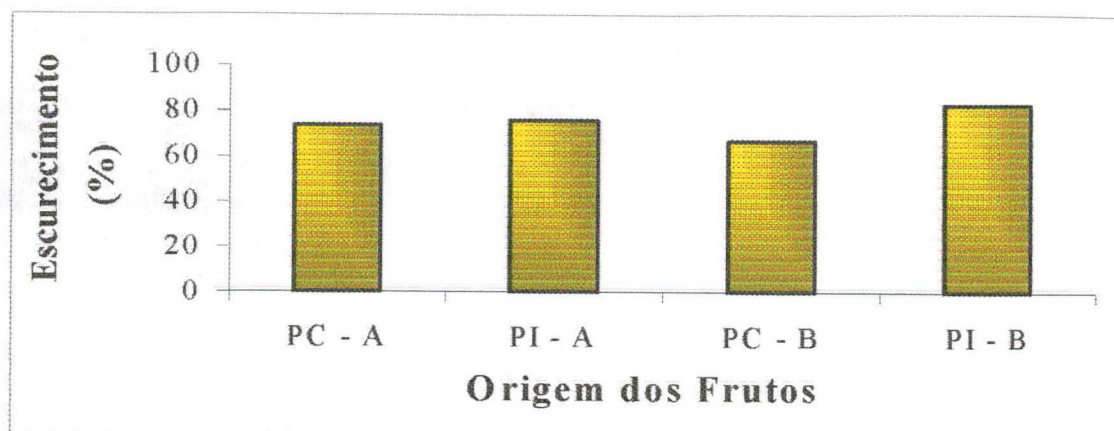


Figura 12: Escurecimento (%) aos 30 dias de armazenamento de pêssegos cv. Chiripá, colhidos em duas propriedades (A e B) e produzidos nos Sistemas Integrado (PI) e Convencional (PC).

5.10. Experimento 3:

5.10.1. Material e Métodos

Avaliação do efeito da aplicação de cera à base de óleo mineral (sem diluição), fungicida (Rovral®) e indutores de resistência (Agro-Mós® e Ecolife®) na conservação pós-colheita de pêssegos cv. Chiripá, produzidos em sistema de produção integrada.

Os frutos da cv. Chiripá foram selecionados em galpão após a colheita em um pomar comercial, em Pinto Bandeira/RS, no dia 08/01/2003. Os frutos apresentavam-se no ponto de colheita, com tamanho uniforme, sem defeitos, lesões e ataque de pragas ou doenças.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado composto de 6 tratamentos com 4 repetições com 15 frutos cada. Cada tratamento foi avaliado em 4 períodos (0, 10, 20 e 30 dias), totalizando 1440 frutos. Os tratamentos foram T1: sem cera, sem fungicida (Testemunha); T2: sem cera, com fungicida (Rovral® (Iprodione) 0,15g/l); T3: com cera (à base de óleo mineral e sem diluição), sem fungicida; T4: com cera, com fungicida; T5: parede de leveduras (Agro-Mós®, 1,5ml/l) + Cobre; T6: bioestimulante (Ecolife®, 2,0ml/l). A cera foi aplicada com auxílio de uma esponja e os demais tratamentos, por imersão durante 1 minuto.

Os frutos foram armazenados em câmara fria sob controle de temperatura (0,0 a 1,0 °C) e umidade relativa do ar (80-90 %), sendo avaliados aos 0, 10, 20 e 30 dias após a colheita. Três dias antes das avaliações (3 dias de prateleira), os frutos foram retirados da câmara fria (7+3 = 10; 17+3 = 20; 27+3 = 30 dias), permanecendo em temperatura ambiente (22 a 25°C).

Os parâmetros avaliados foram: perda de peso, coloração, percentagem de podridão, firmeza da polpa, sólidos solúveis totais, acidez titulável, percentagem de escurecimento, percentagem de lanosidade e análise sensorial (aparência e flavor). A perda de peso dos frutos foi avaliada através de pesagem em balança, com precisão de 1g. A avaliação de coloração foi realizada através de colorímetro Minolta®, a firmeza da polpa foi avaliada em dois lados opostos, através de penetrômetro com ponteira de 8mm, os sólidos solúveis totais foram avaliados com auxílio de refratômetro Atago®, a acidez foi avaliada através de titulometria com NaOH + fenolftaleína. As análises sensoriais foram coloração, sabor, odor, desidratação, podridão, aparência geral e aceitação comercial.

5.10.2. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados são preliminares e não conclusivos. A conservação dos pêssegos cv. Chiripá foi influenciada pelos tratamentos e apresentaram variações ao longo do tempo de armazenamento. Os tratamentos com cera associados ao fungicida apresentaram as maiores diferenças na manutenção pós-colheita dos frutos. Estes tratamentos promoveram maior atraso na maturação, sendo evidenciado seus efeitos pela perda de peso, firmeza de polpa, sólidos solúveis totais, acidez e coloração.

A perda de peso dos frutos é apresentada na **Figura 13**. Observa-se que a maioria dos tratamentos apresentou perda de peso mais acentuada a partir dos 20 dias de armazenamento. Com exceção dos tratamentos T3 (com cera e sem fungicida) e T4 (com cera e com fungicida), que apresentaram comportamento distinto. Nestes tratamentos, a evolução do comportamento de respiração e transpiração foi menos acentuada, reduzindo a saída de água dos frutos. Estes comportamentos de redução na perda de umidade e retardamento do enrugamento da superfície foram descritos como sendo efeitos positivos da utilização de ceras em coberturas superficiais (Chitarra e Chitarra, 1990). No entanto, para estes autores, o uso de ceras possui como ponto crítico a espessura de aplicação, se esta for muito fina não apresenta efeito contra a perda de umidade, e se muito grossa, pode aumentar a incidência de doenças e o colapso interno.

Como pode ser observar na **Figura 14**, a incidência de podridão já iniciou elevada em alguns tratamentos desde o início do período de armazenagem (10 dias). Os frutos dos tratamentos T5 (parede de leveduras) e T1 (sem cera e sem fungicida) foram os que apresentaram maior aparecimento de podridão. Já, os tratamentos T2 (sem cera e com fungicida) e T4 (com cera e com fungicida), apresentaram baixo índice de podridão durante todo o período de armazenamento. Isso comprova que o uso de fungicidas foi eficiente para controlar o avanço das contaminações, inibindo a germinação dos fungos. Os tratamentos T6 (bioestimulante) e T3 (com cera e sem fungicida) foram intermediários na retenção do avanço das podridões dos frutos.

A utilização de barreiras físicas com o uso de outros microorganismos podem ser utilizados em conjunto com fungicidas para retardar os problemas com podridões (Kluge et al., 2002).

A partir da análise de firmeza de polpa apresentada na **Figura 15**, pode-se acompanhar a evolução deste atributo de qualidade pós-colheita. A textura da polpa foi decaindo até a primeira avaliação (10 dias), nos tratamentos avaliados T1 (sem cera e sem fungicida) e T3 (com cera e

sem fungicida), que foram os tratamentos avaliados na análise sensorial. No entanto, a firmeza de polpa a partir deste período iniciou um processo contrário de sutil e contínuo aumento na resistência da polpa. Este comportamento é citado por Girardi et al. (2000b) e Kluge et al. (2002) como sendo um distúrbio relacionado com a temperatura de armazenagem, sendo detectado somente a partir da análise direta das frutas após permanecerem por, pelo menos 1 dia à temperatura ambiente.

A **Figura 16** apresenta a evolução de sólidos solúveis totais durante a armazenagem de frutos da cv. Chiripá. Observa-se que existe pouca variação deste parâmetro entre os períodos de avaliação. Os tratamentos apresentaram, em geral uma sutil queda com o avanço do experimento, porém nos tratamentos cobertos por cera (T3 e T4) essa queda foi mais acentuada. Esse comportamento pode estar relacionado ao efeito de regulação da atividade metabólica ocasionada pela restrição de troca gasosa imposta pela lâmina de cera.

A conservação de frutos em atmosferas com limite de troca gasosa podem induzir a ocorrência de desordens fisiológicas relacionadas com a maturação anormal em frutos climatéricos. Os processos ainda não estão bem elucidados, porém parecem estar ligados à indução de determinadas enzimas (Girardi et al., 2000b). Alterações na concentração e na difusão dos gases O_2 e CO_2 podem reduzir a taxa respiratória. Quando essa limitação é acentuada, o processo respiratório passa a ocorrer anaerobicamente em frutos cítricos, ou o padrão climatérico pode ser completamente abolido como acontece com a banana (Chitarra e Chitarra, 1990).

Na **Figura 17** é apresentada a evolução da acidez total titulável, onde verifica-se uma redução em todos os tratamentos. Em parte dos frutos (T1, T5 e T6) houve um pequeno aumento da acidez após 30 dias, sendo segundo Chitarra e Chitarra (1990) um comportamento normal em alguns casos. Contrariando os demais tratamentos, o T3 (com cera e sem fungicida) e o T4 (com cera e com fungicida) continuaram com uma acentuada diminuição da acidez após o 10º dia de conservação.

A análise da evolução na coloração da epiderme dos frutos está apresentada na **Figura 18**. Observa-se que os frutos apresentaram decréscimo na cor de fundo ao longo do período de armazenagem, ou seja, ocorreu a degradação das clorofilas e síntese de pigmentos carotenóides e antocianinas (Girardi et al., 2000). Para os frutos dos tratamentos com cera essa diminuição foi menos acentuada, sendo limitada pela restrição respiratória. Enquanto que para os tratamentos T1

e T6 ocorreu uma queda mais brusca, com a mudança na coloração da epiderme mais rapidamente.

A **Figura 19** apresenta as alterações na polpa de pêssegos cv. Chiripá, após 30 dias de conservação. Observa-se que a porcentagem de frutos com escurecimento interno foi baixa para a maioria dos tratamentos. Com exceção de T6 (bioestimulante) onde a incidência desta alteração fisiológica foi superior, presente em 21,7% dos frutos. Este efeito negativo da aplicação do bioestimulante pode estar relacionado ao mecanismo de defesa induzido, que pode ter agravado o aparecimento do escurecimento interno da polpa dos pêssegos. No entanto, o uso destes tipos de produtos é muito recente e os efeitos causados pela sua aplicação ainda são pouco conhecidos.

Na análise da evolução da incidência de lanosidade, os frutos que não foram tratados com cera (T1 e T2) apresentaram maiores valores com 68,3% e 85%, respectivamente. A influência da cera, na limitação da respiração foi evidenciada, pois os tratamentos T3 e T4 apresentaram um menor número de frutos com lanosidade. A utilização de ceras provoca a mudança da atmosfera dos frutos e dessa forma contribui para a redução da concentração de O₂ disponível, aumentando conseqüentemente a de CO₂. Essa regulação da taxa respiratória proporciona benefícios como menor perda de peso, redução de distúrbios como o escurecimento interno da polpa e de lanosidade (Girardi et al., 2000b).

Na **Figura 20** é apresentada a evolução da aceitação comercial de pêssegos dos tratamentos T1(sem cera e sem fungicida) e T3 (com cera e sem fungicida). Observa-se que após 10 dias de conservação, a análise sensorial não apresentou grande diferença entre os tratamentos. A partir do 20º dia, os frutos do tratamento T3 tiveram menor aceitação devido, principalmente, à presença de odor e sabor estranhos. Estas características são ocasionadas pela baixa concentração de O₂, iniciando um processo de respiração anaeróbica (Girardi et al., 2000b).

Entretanto, não se pode descartar essa tecnologia sem a elaboração de outros testes, como análise de doses e métodos de aplicação da cera. Existem muitas características que podem estar interferindo na conservação dos frutos através do uso de ceras, como a uniformidade de aplicação e o tipo de aplicador utilizado que interferem na espessura do material aplicado sobre os frutos (Chitarra e Chitarra, 1990).

5.10.3. Conclusões

Através da análise dos resultados pode-se concluir que a aplicação de cera, na superfície dos frutos, ocasiona problemas no interior dos mesmos, reduzindo a aceitação comercial e a conseqüente venda. No entanto, essa tecnologia não deve ser eliminada; observa-se a necessidade de maiores estudos sobre a forma e a espessura de aplicação da cera sobre os frutos. A aplicação dos fungicidas foi positiva no controle de podridões, sendo que da mesma forma, outros trabalhos utilizando microorganismos como barreira devem ser realizados buscando maior segurança aos consumidores.

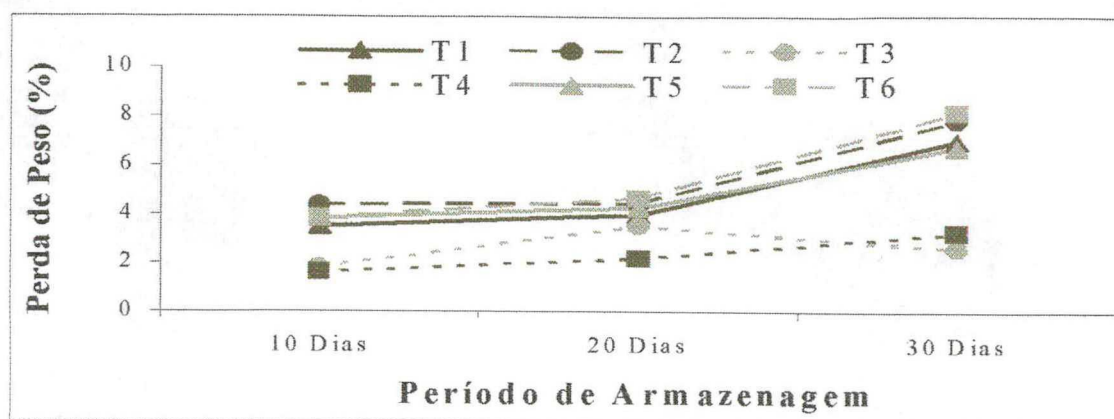


Figura 13: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na perda de peso de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

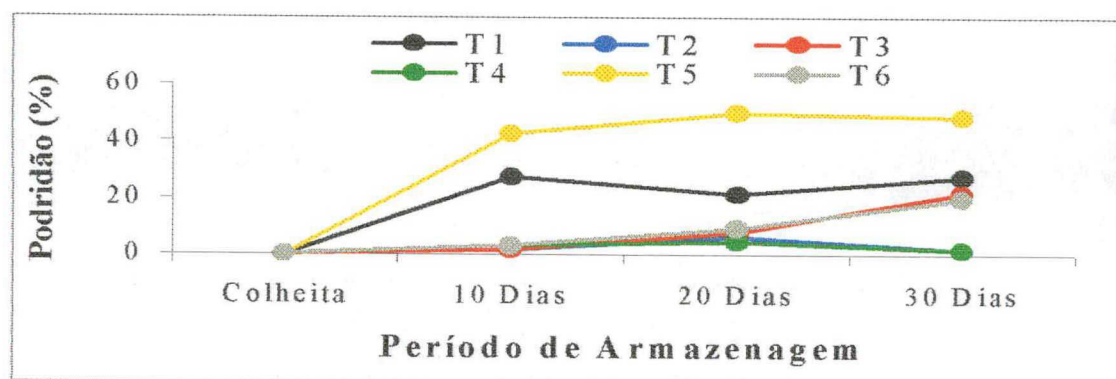


Figura 14: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na podridão (%) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

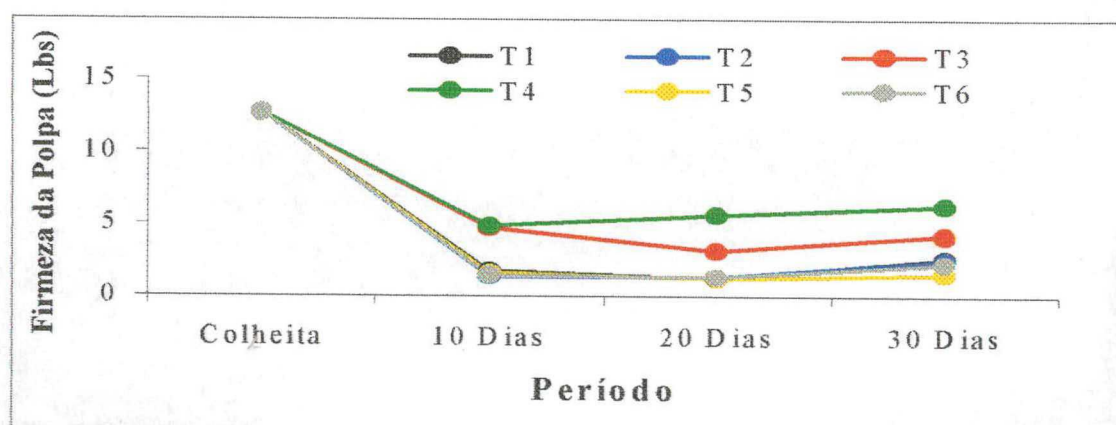


Figura 15: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na firmeza da polpa (libras) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

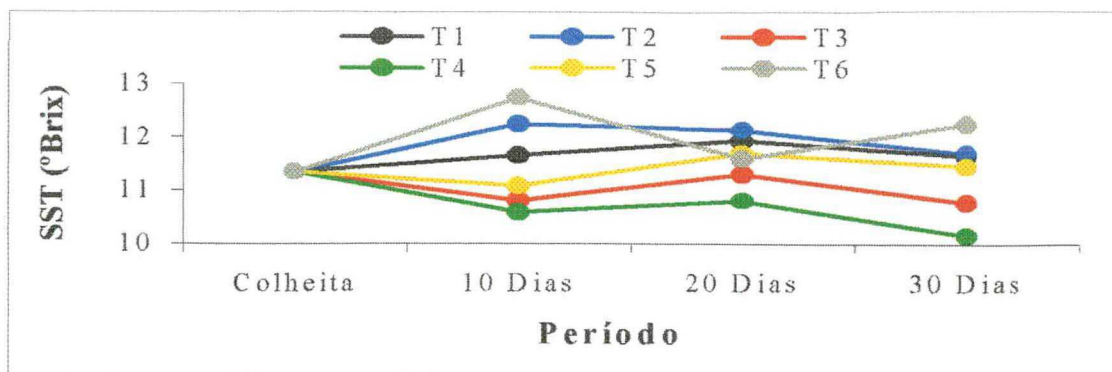


Figura 16: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução dos sólidos solúveis totais (°Brix) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

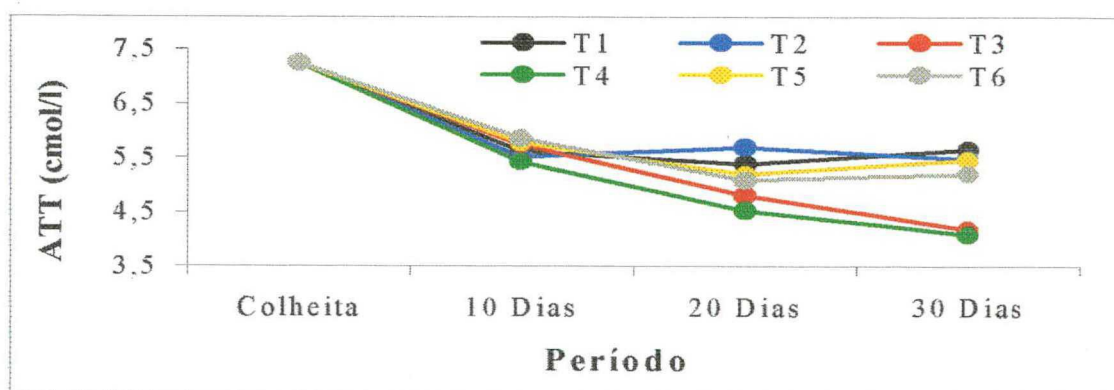


Figura 17: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da acidez total titulável (cmol/l) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

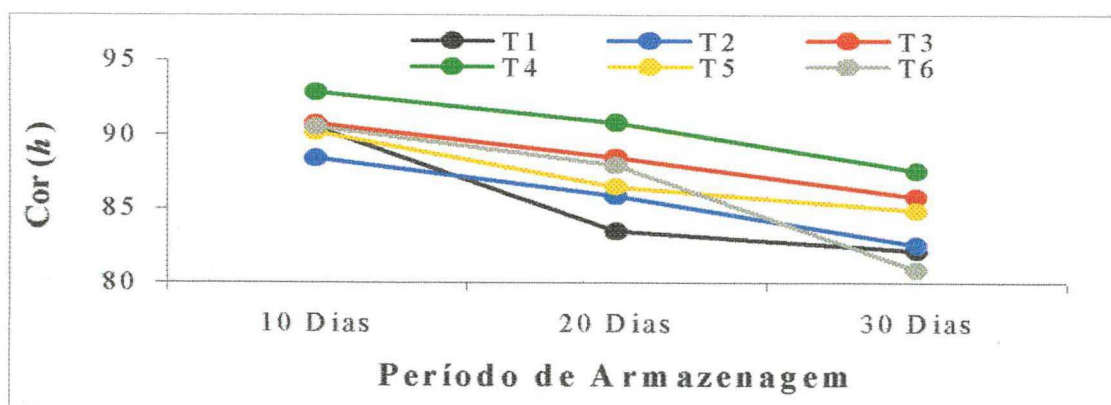


Figura 18: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da coloração da epiderme (h) de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

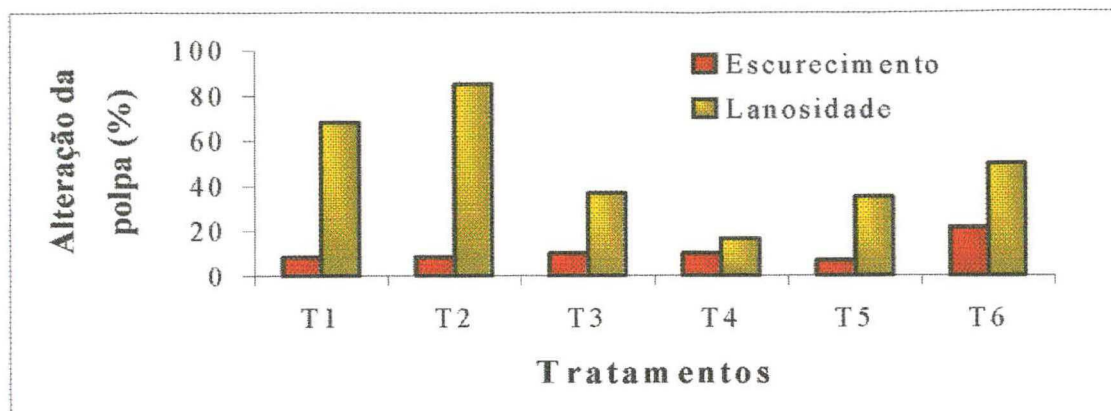


Figura 19: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da lanosidade e do escurecimento em pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI), aos 30 dias de armazenagem. T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

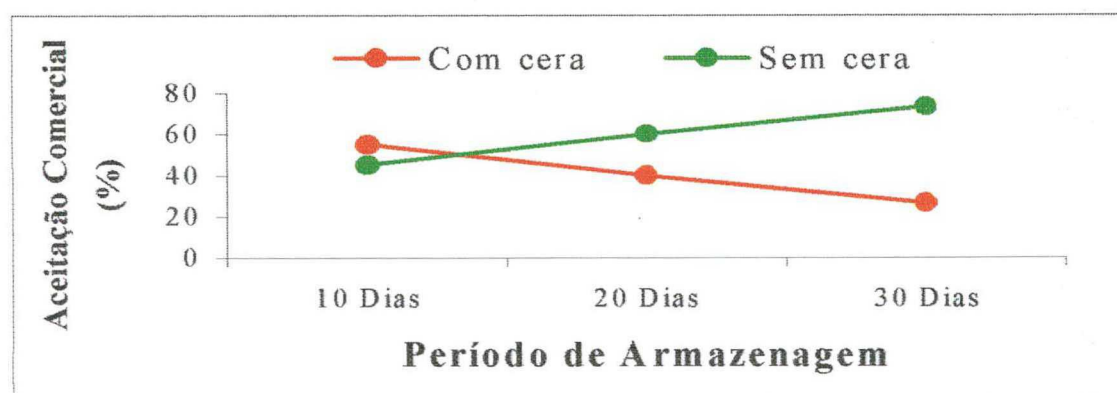


Figura 20: Efeito da aplicação de cera, fungicidas e indutores de resistência na evolução da aceitação comercial através da análise sensorial de pêssegos cv. Chiripá, produzidos no sistema integrado (PI). T1 (sem cera e sem fungicida), T2 (sem cera e com fungicida), T3 (com cera e sem fungicida), T4 (com cera e com fungicida), T5 (parede de leveduras) e T6 (bioestimulante).

6. PROPAGAÇÃO

6.1. Introdução

A multiplicação das plantas é praticada há milênios, quando o homem abandonou a vida nômade e começou a produzir alimentos dando início a agricultura. O processo natural de propagação das plantas é via sementes, obtendo-se os denominados pés-francos ou “seedlings”, que formam populações heterozigotas. Dentre as diferenças mais frequentes entre as plantas obtidas por sementes, destacam-se o vigor, a duração do ciclo vegetativo, a dureza da madeira, a afinidade do enxerto e a resistência às pragas e doenças (Leite et al., 2002).

Desta forma o uso de porta-enxertos originários de propagação sexual se tornam inconvenientes, pois formam pomares desuniformes. A partir disso, o desenvolvimento de técnicas de propagação vegetativa ou assexual, utilizando partes de uma planta, possibilitou a obtenção de clones com características desejáveis. Um clone é um indivíduo propagado vegetativamente e que apresenta material genético uniforme e idêntico ao da planta que lhe deu origem (Leite et al., 2002).

A propagação via semente é utilizada basicamente em programas de melhoramento genético e para a obtenção de porta-enxertos para algumas espécies. Para diversas plantas frutíferas a propagação vegetativa é utilizada como principal método para a obtenção de mudas, destacando-se a macieira, a videira, a pereira, a figueira (Fachinello et al., 1996).

6.2. A Cultura da Videira

A cultura da videira (*Vitis* spp.) está implantada há muitos anos nos Estados do Sul e Centro-Sul do Brasil, sendo um setor de relevante importância sócio-econômica. A viticultura brasileira ocupa uma área superior a 63.800 hectares e 54% dela pertence ao Estado do Rio Grande do Sul, o qual é responsável pela maior parte da produção nacional de vinho, mercado este em pleno desenvolvimento e expansão. Estes dois Estados são também responsáveis por maior parte da produção de vinho, em torno de 95% de um mercado em expansão (Protas et al., 2002).

No entanto, na década de 90, observou-se uma queda considerável na produtividade dos vinhedos e uma forte redução da área plantada. As principais causas foram as viroses e a morte de plantas. Dentre essas, destacam-se os problemas fitossanitários de solo, como a fusariose,

causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* Sch. f.sp. *herbemontis*, e a ocorrência da cochonilha *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae), conhecida como margarodes. Ambos organismos atacam o sistema radicular e não existe controle eficiente conhecido, assim o uso de porta-enxertos resistentes se torna uma alternativa rápida, eficiente e economicamente viável (Schuck et al., 1993; Rosier & Losso, 1997).

Desta maneira, foram realizados trabalhos de seleção, propagação *in vitro*, produção e certificação de plantas matrizes e mudas (Silva, 2002). Como resultado, surgiu em Santa Catarina uma viticultura tecnificada e industrial, impulsionada pela forte demanda de matéria-prima (uva para vinhos e sucos) além do aumento no consumo de vinhos tintos de melhor qualidade, o que tem contribuído para um mercado atrativo para novos plantios (Protas et al., 2002; Silva, 2002).

Na viticultura brasileira, especialmente a catarinense, existe uma grande demanda por plantas matrizes e mudas certificadas. Entretanto, poucos são os porta-enxertos que são adaptados e que toleram os principais problemas sanitários que tem causado problemas na viticultura do Sul do Brasil (Silva, 2002).

No processo de produção integrada de frutas, ou mesmo no sistema orgânico, a utilização de genótipos mais tolerantes ou resistentes é uma das principais formas de controle. Os problemas sanitários de solo que atacam a videira são de difícil controle, sendo que a utilização de porta-enxertos resistentes se torna uma das melhores alternativas para o controle.

Dentre os principais porta-enxertos, o grupo dos Muscadínia (*Vitis rotundifolia* ou *Muscadinia rotundifolia*) tem apresentado bons resultados de tolerância, mantendo a produção e evitando o declínio das plantas. Sua utilização com espécie pura é totalmente incompatível na enxertia com as espécies de videira cultivadas, porém seus híbridos com *V. vinifera* apresentam compatibilidade (Schuck et al., 1993).

Este grupo também apresenta algumas características particulares que permitem sua comercialização como fruta fresca, vinho, suco, geleias e doces diversos (Souza, 1996). A partir destas características e de sua rusticidade, algumas variedades tem sido avaliadas quanto ao potencial para plantio em pomares de produção orgânica de frutas de mesa.

A partir de 2003 a EPAGRI iniciou a recomendação do porta-enxerto 043-43, por apresentar tolerância a Margarodes. Porém a propagação deste porta-enxerto deve preferencialmente ser realizada através de enxertia herbácea (verde), pois o enraizamento das

estacas dormentes apresenta algumas dificuldades e necessita ser realizado em com controle de temperatura e umidade (EPAGRI, 2002).

6.3. Propagação de Videira

Dentre os métodos de propagação vegetativa, destaca-se a estaquia, que é um processo simples e barato, no entanto a sua utilização é limitada à capacidade de enraizamento. A estaquia pode ser realizada em todas as épocas do ano, porém com exceção do inverno, nas outras estações existe a necessidade de manter as estacas em instalações, como casas de vegetação, com nebulização intermitente para obter melhores resultados (Fachinello et al., 1996).

Entre os principais fatores que interferem na produção de mudas através de estacas são: fatores internos como, a condição fisiológica da planta matriz, idade da planta tipo de estaca, época do ano para a coleta, potencial genético de enraizamento, sanidade e a regulação hormonal. Como fatores externos, destacam-se: a temperatura, a luminosidade, a umidade e o tipo de substrato (Fachinello et al., 1995).

Segundo Schuck et al. (1993), os híbridos de *Vitis rotundifolia* apresentam dificuldades de enraizamento e as técnicas normalmente utilizadas de enxertia não funcionam bem, obtendo-se baixo índice de pega. No entanto, o uso de material herbáceo de verão, parece possibilitar a propagação com melhores resultados.

Também essa grande rusticidade do grupo Muscadinia tem interessado os produtores de frutas orgânicas, já que essas plantas apresentam resistência a muitas das pragas e doenças comuns à videira. Dentre esses problemas destacam-se a resistência à fungos, nematóides e insetos do solo (Botton et al., 2000).

Poucos trabalhos são encontrado na literatura, sobre a propagação deste grupo. Desta forma, existe a necessidade imediata em desenvolver pesquisas para a melhoria das técnicas de propagação das cultivares promissoras.

6.4. Objetivos

Os trabalhos tiveram como objetivos:

- Experimento 4: avaliar o efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) e da origem das estacas, no enraizamento de estacas herbáceas de cultivares produtoras de videira, com interesse para a produção orgânica de frutas;

- Experimento 5: avaliar o efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) no enraizamento de estacas herbáceas de híbridos de videira, com interesse para porta-enxertos.

6.5. Experimento 4:

6.5.1. Material e Métodos

Influência da origem das estacas e do uso de AIB no enraizamento de cultivares produtoras de videira.

O experimento foi realizado em casa de vegetação na EMBRAPA UVA e VINHO. Como material vegetal, utilizou-se as cultivares produtoras “Magnólia”, “Magoon” e “Top Sail”. As estacas foram retiradas de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação, a campo em pleno sol e à campo com cobertura de sombrite (50%). Estacas herbáceas podadas em bisel na região do entrenó, com três gemas foram tratadas com AIB na formulação líquida, na concentração de 2000 ppm, com imersão rápida por 10 segundos. As estacas não tratadas com AIB (testemunhas) foram imersas em água destilada pelo mesmo período de tempo. Após, as estacas foram acondicionadas em bandejas de isopor contendo areia e vermiculita (1:1), sendo mantidas em túnel com nebulização intermitente por 40 dias.

O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, utilizando-se 3 repetições por tratamento com 12 estacas por unidade amostral. Os tratamentos eram compostos por 3 cultivares, com e sem imersão em AIB, onde as estacas foram retiradas de plantas matrizes mantidas em 3 condições de ambiente. Para esse experimento utilizou-se 648 estacas herbáceas. As avaliações foram realizadas a cada 10 dias, observando-se a queda das folhas, e após 40 dias avaliou-se a percentagem de enraizamento, o comprimento da maior raiz e o número total de raízes.

6.5.2. Resultados e Discussão

Este experimento de enraizamento de estacas de cultivares de videira apresentou uma média de 27,4% das estacas enraizadas. Este resultado pode ser considerado baixo se comparado aos valores obtidos por Kuhn e Borba (1996), que variaram de 34 a 70% de enraizamento. A **Figura 21** apresenta os resultados da avaliação do efeito da origem, do uso de AIB e do genótipo na percentagem de enraizamento de estacas herbáceas de videira, grupo Muscadinia. Observa-se que existe variação no enraizamento das estacas em todos os tratamentos. As estacas oriundas da

casa de vegetação apresentaram maior índice, com 52,4% das estacas enraizadas, enquanto que apenas 9,3% das originárias do campo com sombra formaram raízes. Estes resultados demonstram que as condições fisiológicas a que as plantas matrizes estão expostas, interferem na sua propagação e na formação das mudas (Fachinello et al., 1995; 1996).

A adição do promotor de enraizamento, AIB na dosagem de 2000 ppm apresentou pouco efeito no enraizamento das estacas herbáceas de videira. As estacas tratadas tiveram uma média de 29,4% de enraizamento, enquanto que as tratadas com água destilada (testemunha), apresentaram 25,4% de estacas enraizadas. A concentração a ser utilizada depende da espécie e da cultivar, porém resultados satisfatórios foram observados com 2000 ppm (Leite et al., 2002). Porém, a adição de AIB em concentrações elevadas podem causar efeitos fitotóxicos nas estacas, reduzindo a percentagem de enraizamento (Dutra et al., 1999). Efeito pouco significativo foi observado, pela adição de promotores de enraizamento, por Lopez & Abrams (1960), citado por Souza (1996), onde o tratamento de estacas com AIB (ácido indol butírico) e ANA (ácido naftaleno acético) demonstraram menor taxa de enraizamento e número de raízes em relação às estacas imersas em água destilada. Para Fahl et al. (1981), citado por Souza (1996), o tratamento das estacas de porta-enxertos de videira com água, por 24 horas apresentou resultados de enraizamento semelhantes aos de estacas tratadas com AIB por igual período.

Entre as cultivares, a Magoon apresentou a maior percentagem de enraizamento, com 36,4%, seguida por Top Sail com 30,1% e em último a Magnólia que apresentou 15,7% de estacas enraizadas. O efeito do genótipo também influencia a taxa de enraizamento das estacas (Fachinello et al., 1995). Cyrillo et al. (1999) detectaram efeito significativo do potencial genotípico, avaliando a multiplicação de porta-enxertos de videira em estacas herbáceas.

Os resultados obtidos neste experimento podem ser considerados satisfatórios, pois foram superiores aos valores encontrados por Cyrillo et al. (1999), que obtiveram taxa máxima de enraizamento de 18,75%, variando até 2,92%.

A **Figura 22** apresenta o efeito da origem das estacas, do uso de AIB e do genótipo no número e comprimento das raízes de estacas herbáceas de videira. Nestas avaliações, observou-se um comportamento semelhante aos resultados encontrados para o enraizamento das estacas. As estacas originárias de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação apresentaram maior número (7,0) e comprimento das raízes (8,2 cm). Da mesma forma as plantas mantidas a campo e em sombra forneceram estacas que obtiveram menores valores.

Quanto ao uso de AIB, o comportamento também foi semelhante, sendo que o número de raízes e o comprimento da maior raiz foi superior nas estacas tratadas com este promotor, com 7,0 e 8,0 cm respectivamente.

Observou o efeito do genótipo na mesma ordem de classificação observada para a taxa de enraizamento. A cultivar Magnólia apresentou menor número (4,4) e comprimento de raízes (5,8 cm), no entanto, Magoon apresentou o maior número, com 6,5 raízes, enquanto que o comprimento da maior raiz foi superior para Top Sail, com 7,9 cm.

Os melhores tratamentos combinados foram observados em casa de vegetação, com o uso de AIB, para as cultivares Magoon e Top Sail, que apresentaram porcentagem de enraizamento de 73,7% e 74,2%, número de 14 e 10 raízes por estaca, e comprimento da maior de 10 e 10,1 centímetros, respectivamente. Os piores tratamentos combinados foram os de estacas obtidas de plantas matrizes a campo em sombra, sem uso de regulador de crescimento para a cv. Magnólia e com uso para a cv. Magoon. Nestes tratamentos ocorreu a morte de 100% das estacas.

Os resultados observado neste experimento são inferiores aos observados por Cyrillo et al. (1999), que observaram variação de 3,5 a 89,25 raízes por estaca, em porta-enxertos de videira propagados por estacas semilenhosas. Kuhn et al. (1996) também observaram valores superiores para porcentagem de enraizamento e número de raízes em porta-enxertos de videira, propagados por estacas lenhosas.

6.5.3. Conclusões

Através dos resultados apresentados neste trabalho, observa-se que estacas tratadas com AIB, oriundas de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação, foram os tratamentos que apresentaram maior enraizamento. O efeito genético também influencia o enraizamento das estacas herbáceas.

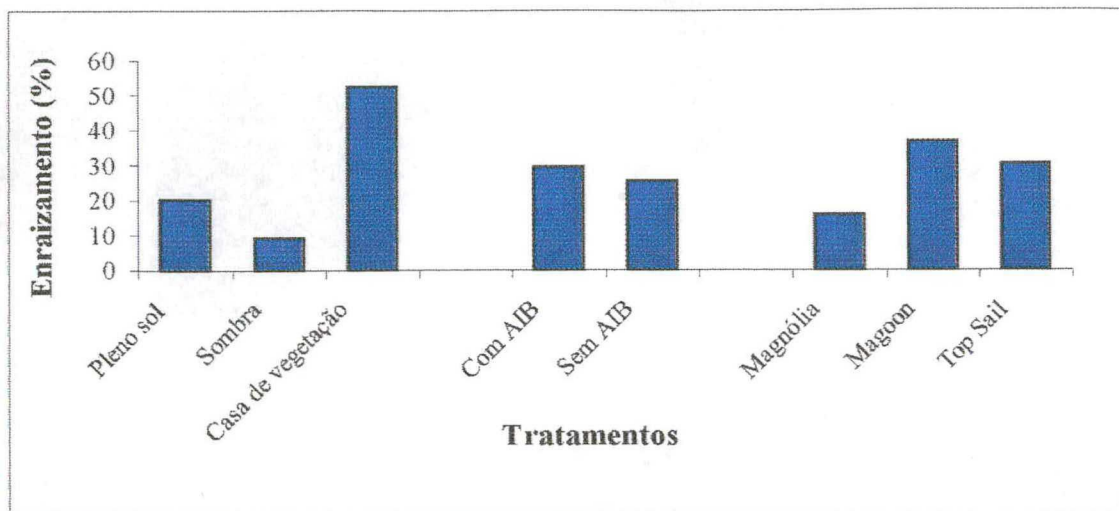


Figura 21: Efeito da origem das estacas, do uso de AIB e do genótipo na percentagem de enraizamento de estacas herbáceas de videira, grupo Muscadinia.

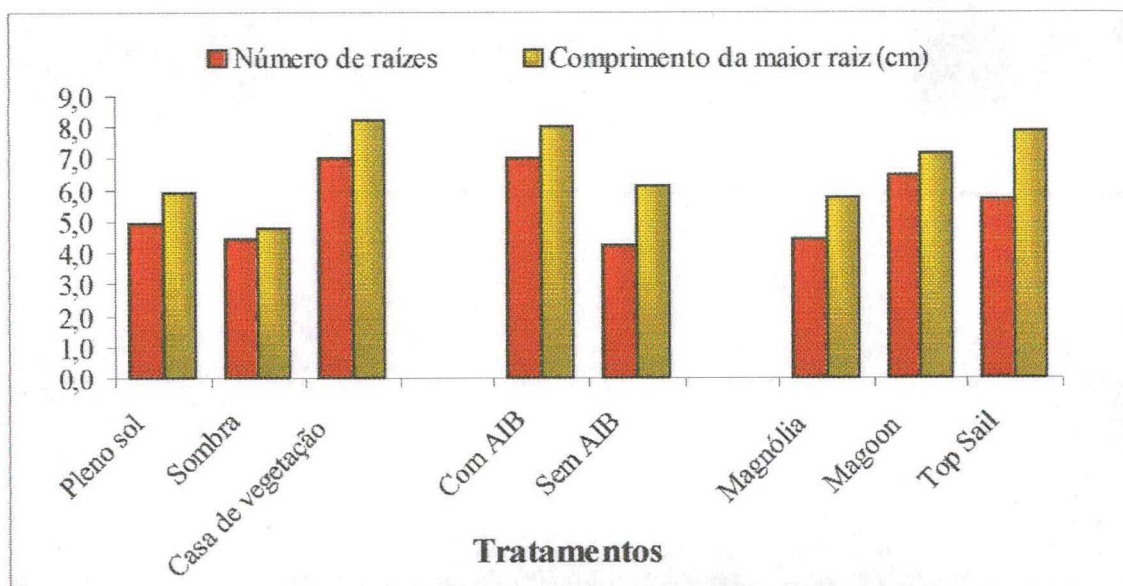


Figura 22: Efeito da origem das estacas, do uso de AIB e do genótipo no número e comprimento de raízes de estacas herbáceas de videira, grupo Mucadinia.

6.6. Experimento 5:

6.6.1. Material e Métodos

Enraizamento de estacas de híbridos de videira, para utilização como porta-enxertos.

O experimento foi realizado em casa de vegetação na EMBRAPA UVA e VINHO. Como material vegetal, utilizou-se estacas dos híbridos 548-10, 548-15 e 548-25, retiradas de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação. Estacas herbáceas podadas em bisel na região do entrenó, com três gemas foram tratadas com AIB na formulação líquida, na concentração de 2000 ppm, com imersão rápida por 10 segundos. As estacas não tratadas com AIB (testemunhas) foram imersas em água destilada pelo mesmo período de tempo. Após, as estacas foram acondicionadas em bandejas de isopor contendo areia e vermiculita (1:1), sendo mantidas em túnel com nebulização intermitente por 40 dias.

O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, utilizando-se 3 repetições por tratamento com 12 estacas por unidade amostral. Os tratamentos eram compostos por 3 híbridos, com e sem imersão em AIB. Para esse experimento utilizou-se 216 estacas herbáceas. As avaliações foram realizadas a cada 10 dias, observando-se a queda das folhas, e após 40 dias avaliou-se a percentagem de enraizamento, o comprimento da maior raiz e o número total de raízes.

6.6.2. Resultados e Discussão

A **Figura 23** apresenta a evolução da presença de folhas nas estacas de híbridos de videira. Observa-se que nos tratamentos A (548-10, sem AIB), E (548-25, sem AIB), B (548-10, com AIB) e C (548-15, sem AIB) a perda de folhas das estacas aos 40 dias foi superior. A maior perda de folhas ocorreu entre os 20 e 30 dias, sendo que para o tratamento B, esta foi mais intensa no período final do experimento (entre os 30 e 40 dias). Os tratamentos D (548-15, com AIB) e F (548-25, com AIB) apresentaram menor perda de folhas durante o período de avaliação do experimento, permanecendo com 83,3% e 76,5% das folhas respectivamente. Essa menor perda de folhas influenciou positivamente a maior taxa de enraizamento.

A influência do uso de AIB no enraizamento de estacas herbáceas de híbridos de videira, do grupo Muscadinia pode ser observada na **Figura 24**. As estacas do tratamento A (548-10, sem AIB) apresentaram morte em 100% das estacas. Já, para os tratamentos D (548-15, com AIB) e F (548-25, com AIB) a percentagem de enraizamento foi alta, atingindo 70,0% e 76,5% de estacas

com emissão de raízes. Desta forma o uso de AIB influenciou positivamente o enraizamento das estacas herbáceas destes híbridos de videira. Observa-se uma grande relação entre a presença de folhas nas estacas e a maior taxa de enraizamento. Esses resultados, com uma média de 50% de estacas enraizadas são semelhantes aos resultados observados por Kuhn et al. (1996), onde a porcentagem de estacas enraizadas variou de 34 a 70%. No entanto, em relação às médias obtidas por Cyrillo et al. (1999) em porta-enxertos de videira (11,3%) e por Dutra et al. (1999) em cultivares de pessegueiro (36,7%), essa taxa de enraizamento pode ser considerada elevada.

A **Figura 25** apresenta o número de raízes e o comprimento da maior raiz das estacas de híbridos de videira. Observa-se uma relação entre o aumento do número de raízes e a redução do comprimento da maior raiz. O maior número de raízes ocorreu no tratamento F (548-25, com AIB), com 12,7 raízes por estaca em média. Já o tratamento B (548-10, com AIB) apresentou um menor valor para este parâmetro, com apenas 2,7 raízes por estaca. Nesta avaliação, o tratamento das estacas também propiciou aumento do número de raízes. Variações nestes valores são descritas por diversos autores como Kuhn et al. (1996) e Cyrillo et al. (1999) que observaram valores muito superiores.

Em relação ao comprimento da maior raiz, observar-se uma inversão da classificação em relação ao número de raízes. Neste caso, no tratamento B (548-10, com AIB) ocorreu o maior comprimento radicular, com 12,7 cm. O tratamento E (548-25, sem AIB) foi o que apresentou o menor crescimento, com a maior raiz medindo 4,2 cm de comprimento. Neste caso, o efeito do uso de AIB é inverso, pois o aumento do número de raízes é proporcional à diminuição do comprimento das raízes, em maior parte dos tratamentos.

Os melhores tratamentos dos efeitos combinados foram observados para os tratamentos D (548-15, com AIB) e F (548-25, com AIB), que apresentaram a maior porcentagem de enraizamento, número e comprimento das raízes adequados para o desenvolvimento das mudas.

6.6.3. Conclusões

O uso de AIB propicia maiores taxas de enraizamento de estacas herbáceas de videira. O efeito genotípico também influencia a porcentagem, número e comprimento das raízes.

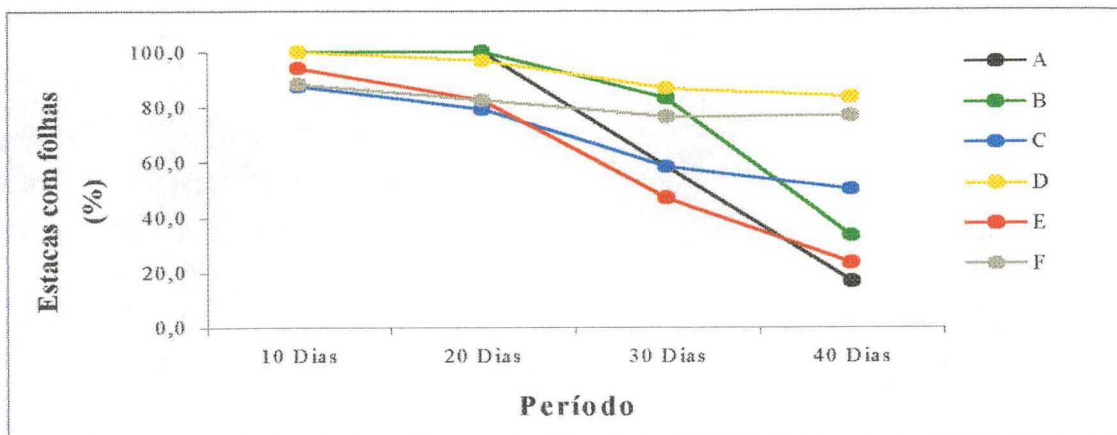


Figura 23: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) na evolução da presença de folhas nas estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).

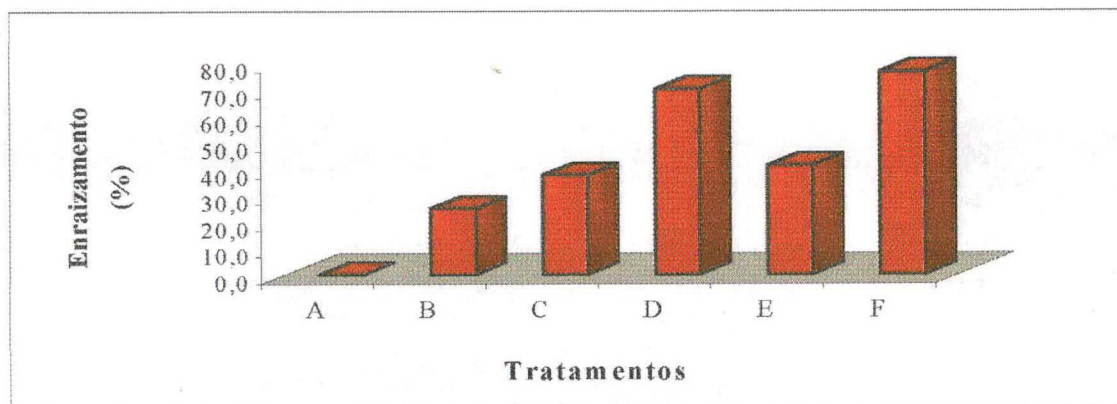


Figura 24: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) no enraizamento de estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).

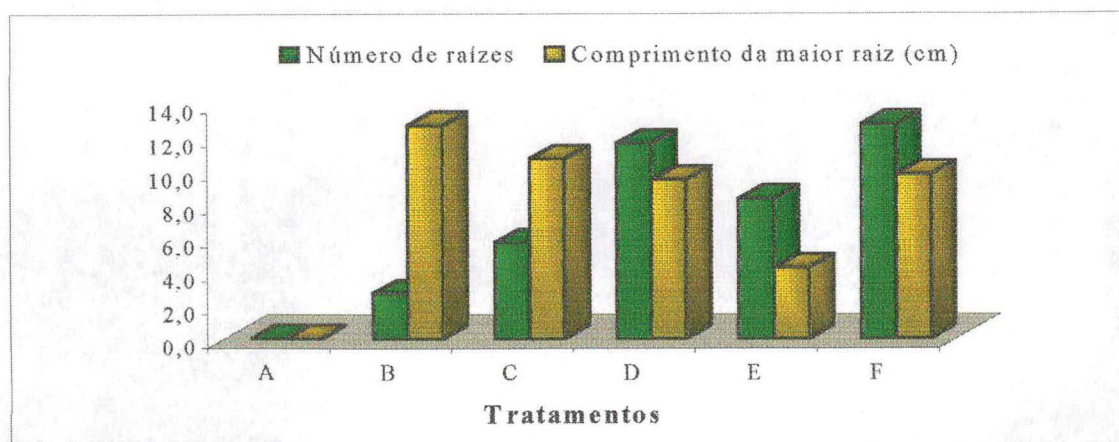


Figura 25: Efeito do uso de AIB (Ácido Indol Butírico) no número de raízes e comprimento da maior raiz de estacas de híbridos de videira, grupo Muscadinia. A (548-10, sem AIB), B (548-10, com AIB), C (548-15, sem AIB), D (548-15, com AIB), E (548-25, sem AIB) e F (548-25, com AIB).

7. CONCLUSÕES

O estágio de conclusão de curso é uma excelente oportunidade para a complementação dos ensinamentos oferecidos durante a graduação. Neste sentido, possibilita ao acadêmico o contato direto com o seu objetivo futuro, quer seja na continuidade de sua formação profissional ou no mercado de trabalho.

Este estágio realizado na Embrapa Uva e Vinho possibilitou o conhecimento de uma série de projetos de pesquisa, o contato direto com pesquisadores das mais diversas áreas, a percepção das dificuldades e perspectivas para a área da fruticultura de clima temperado, além do conhecimento cultural e de vivência em umas das principais regiões turísticas do Brasil.

A oportunidade de trabalhar em áreas pouco exploradas na Universidade, como a pós-colheita e a produção integrada de frutos, possibilitou um enriquecimento e avanço do conhecimento técnico.

A partir dos estudos apresentados, observa-se que tanto em pós-colheita como na produção integrada, os trabalhos ainda são recentes e as pesquisas, bem como suas aplicações, estão em fase inicial. Isso demonstra que existe uma grande demanda de conhecimentos e de profissionais habilitados para assessorar tecnicamente os produtores.

Observa-se que a busca, por parte dos consumidores, de alimentos mais saudáveis, sem contaminantes químicos, com alta qualidade, distribuídos em todos os mercados e com um maior período de oferta, pressionam as entidades de pesquisa e os produtores a fornecer alimentos com estas características.

Desta forma, posso afirmar que o estágio de conclusão de curso cumpriu seu objetivo de auxiliar o estudante no acompanhamento das realidades e das perspectivas de sua área de maior interesse, possibilitando que o futuro Engenheiro Agrônomo possa se inserir no mercado de trabalho com responsabilidade e ética profissional.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPM – Associação Brasileira de Produtores de Maçã. Acesso em: 10 de março de 2003. Disponível em: www.abpm.org.br.

Andrigueto, J.R.; Kososki, A.R. **Projeto modelo de avaliação da conformidade para Produção Integrada de Frutas**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 4., 2002, Bento Gonçalves, RS. **Anais...Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002.** p.1-2.

Avilla, J. **Mercado diferenciado de frutas de producción integrada en Europa**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000.** p.30-32.

Awad, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

Bender, R.J. Colheita e armazenagem. In: EMPASC. **Manual da cultura da maçã**. Florianópolis: EMPASC, 1986. P.521-550.

Benato, E.A.; Cia, P.; Souza, N.L. Manejo de doenças de frutas pós-colheita. **Revisão anual de patologia de plantas**. Passo Fundo, v.9, p.403-440, 2001.

Bonetti, J.I.S; Cesa, J.D.; Petri, J.L; Bleicher, J. Evolução da cultura da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P.37-57.

Botton, M.; Hickel, E.R.; Soria, S.J.; Teixeira, I. **Bioecologia e controle da pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae) na cultura da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000b. Circular Técnica nº 27. 23p.

Brasil. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acesso em: 20 de abril de 2003. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/sarc/profruta/html/producao.htm>.

Camilo, A.P.; Denardi, F. Cultivares: descrição e comportamento no sul do Brasil. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. 113-168.

Chitarra, M.I.F.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

Cyrillo, F.L.L.; Kimura, A.; Roberto, S.R.; Teixeira, L.A.; Pereira, F.M. Multiplicação de porta-enxertos de videira por meio de estacas semilenhosas, em dois substratos, conduzidos em câmara de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.266-268, 1999.

Destro, M.T. Análise de perigos e pontos críticos de controle. In: Franco, B.D.G. de M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1996. 155-164p.

Donadio, L.C.; Silva, J.A.A.da **Produção Integrada de Citros**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 4., 2002, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. p.90.

Dutra, L.F.; Schwengber, J.E.; Tonietto, A.; Kersten, E. Enraizamento de estacas de ramos de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch). **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v.5, n.2, p.93-95, 1999.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Dados meteorológicos 1999**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 24p.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina – 2002/2003**. Florianópolis, 2002. 140p.

Fachinello, J.C. **Produção Integrada de Frutas: um breve histórico**. In: Informe Agropecuário - Produção Integrada de Frutas. Belo Horizonte: Epamig, 2001. v.22, n.213, p.15-18.

Fachinello, J.C.; Hoffmann, A.; Nachtigal, J.C.; Kersten, E.; Fortes, G.R.de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ª ed. Pelotas: Editora e Gráfica UFPEL, 1995. 178p.

Fachinello, J.C.; Nachtigal, J.C.; Kersten, E. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. Pelotas: Editora e Gráfica UFPEL, 1996. 311p.

Falcade, I.; Tonietto, J. **A viticultura para vinhos finos e espumantes na região da Serra Gaúcha, Brasil: Topônimos e Distribuição Geográfica.** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1995. 28p.

Farias, R.M.; Nunes, J.L.daS.; Guerra, D.S.; Zanini, C.; Martins, C.R.; Marodin, G.A.B. **Comparação dos sistemas de produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na Depressão Central do RS, 2000 e 2001.** In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 4., 2002, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. p.72.

Flores, E.C.H. **Situação atual e perspectiva do manejo integrado de pragas no cultivo de fruteiras de clima temperado.** In: Seminário sobre fruticultura de clima temperado, 1., 2001, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Epagri, 2001. p.115-124.

Gebler, L. **Redução de riscos de impacto ambiental na produção integrada de maçãs.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Circular Técnica nº 38. 8p.

Girardi, C.L. **Manejo pós-colheita e rastreabilidade da fruta na produção integrada.** In: Informe Agropecuário - Produção Integrada de Frutas. Belo Horizonte: Epamig, 2001. v.22, n.213, p.75-78.

Girardi, C.L.; Bender, R.J.; Sanhueza, R.M.V. **Resultados de pesquisa da produção integrada de maçã (PIM): 3. Manejo pós-colheita em maçãs produzidas nos sistemas convencional e integrado.** In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000a. p.97-100.

Girardi, C.L.; Rombaldi, C.V.; Parussolo, A.; Danieli, R. **Manejo pós-colheita de pêssegos cultivar Chiripá.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000b. Circular Técnica nº 28. 36p.

Girardi, C.L.; Sanhueza, R.M.V.; Bender, R.J. **Manejo pós-colheita e rastreabilidade na produção integrada de maçãs.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Circular Técnica nº 31. 23p.

Haji, F.N.P.; Moreira, A.N.; Lopes, P.R.C.; Silva, A. de S. **Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 30-32.

João, P.L.; Rosa, J.I.da; Ferri, V.C.; Martinello, M.D. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS – ASCAR, 2002. 80p.

Kays, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. 532p.

Kluge, R.A.; Nachtigal, J.A.; Fachinello, J.C.; Bilhalva, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: Rural, 2002. 214p.

Kovaleski, A. **Avaliação do projeto de produção integrada de maçãs no Brasil – Primeiro ano de experiências: 2. Manejo de pragas e doenças no contexto da produção integrada de frutas**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 1., 1999, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p.7-9.

Kovaleski, A.; Sanhueza, R.M.V.; Ribeiro, L.G.; Becker, W.; Bonetti, I.S.; Katsurayama, Y.; Protas, J.F.S. **Resultados de pesquisa da produção integrada de maçã (PIM): 1. Doenças e pragas em produção integrada de maçãs**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p.87-94.

Kuhn, G.B.; Borba, C.S. **Influência da eliminação de gemas e profundidade de plantio sobre o enraizamento de estacas de porta-enxertos de videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1996. Boletim de Pesquisa nº 7. 20p.

Leite, G.B.; Finardi, N.L.; Fortes, G.R.L. Propagação da macieira. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. P.299-333.

Lopes, P.R.C.; Moreira, A.N.; Haji, F.N.P.; Silva, A. de S. **Produção Integrada de Manga**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 11-14.

Marangoni, B. **Fertilidade do solo e a nutrição de plantas no sistema de produção integrada de frutas (PIF)**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 1., 1999, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p29-33.

Martins, C.R.; Farias, R. de M. Produção de alimentos X desperdício. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. PUC: Uruguaiana. No prelo.

Martins, D. dos S.; Yamanishi, O.K. **Produção Integrada de Mamão**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 15-30.

Melo, L.M.R. de **Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul – 1995/2000**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho/Ibravin, 2001. CD, Versão 1.0.

Nascimento, A. **Qualidade e sustentabilidade da produção determinam mercado para frutas nacionais**. In: Informe Agropecuário - Produção Integrada de Frutas. Belo Horizonte: Epamig, 2001. v.22, n.213, p.1-2.

Nava, G.; Basso, C.; Nuenberg, N.; Melo, G.W.; Nachtigall, G.R.; Suzuki, A. **Fertilidade do solo e nutrição na produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Circular Técnica nº 33. 14p.

Penteado, L.A. de C. **Produção Integrada de Banana no Brasil**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 33.

Petri, J.L.; Hoffmann, A.; Bernardi, J.; Pereira, A.J. **Manejo da planta e do solo na produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Circular Técnica nº 32. 8p.

Protas, J.F. De S.; Camargo, U.A.; Melo, L.M.R. de. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: **Viticultura e Enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG, p. 17-32, 2002.

Protas, J.F.da S.; Kreuz, C.L.; Freire, J. de M. **Sistemas de Produção integrada e convencional de maçã: Uma análise comparativa de custos**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada

de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 38-41.

Protas, J.F.da S.; Sanhueza, R.M.V. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de maçã.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Documento nº 33. 64p.

Rosier, J.P. & Losso, M. **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Vitivinicultura.** Florianópolis: EPAGRI, 1997. 41p.

Sanhueza, R.M.V. **Novas estratégias de pesquisa e desenvolvimento na produção integrada de frutas (PIF): 3. Outras estratégias de pesquisa e desenvolvimento na produção integrada de frutas.** In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p.60-63.

Sanhueza, R.M.V.; Becker, W.; Boneti, J.I.S.; Katsurayama, Y.; Czermainski, A.B.C. **Manejo de Doenças de Verão na Produção Integrada de Maçã.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. Circular Técnica nº 36. 11p.

Schuck, E.; Andrade, E.R. De; Gallotti, G.J.M.; Dal Bó, M.A. Novas alternativas na busca da soluções para o controle do declínio da videira. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 48-50, 1993.

Silva, A. de S.; Hermes, L.C.; Freire, L.C.L.; Coelho, P.R.; Pessoa, M.C.P.Y. **Qualidade ambiental e produção integrada de frutas (PIF) no Sub-médio do Rio São Francisco, Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), Brasil.** In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p.1-8.

Silva, A. de S.; Pessoa, M.C.P.Y.; Ferracini, V.L.; Chaim, A.; Silva, C.M.M. de S.; Hermes, L.C. **Produção Integrada de Frutas – o que é?** In: Informe Agropecuário - Produção Integrada de Frutas. Belo Horizonte: Epamig, 2001. v.22, n.213, p.5-14.

Silva, A.L. da, **Programa de certificação de mudas de videira em Santa Catarina.** In: Viticultura e Enologia: atualizando conceitos. Caldas: Epamig, 2002. p. 215-231.

Souza, J.S.I. de **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

UFPEL, EMBRAPA, UFRGS, URCAMP **Normas de produção integrada de pêssego (PIP): versão II**. Pelotas, 2001. 52p.

Vezzani, F.M.; Mielniczuk, J. **Uma visão de qualidade do solo**. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 59-61.

Vieira, M. **Fruticultura de clima temperado: fisiologia pós-colheita**. Relatório de estágio curricular (Engenheiro Agrônomo). UFSC, Florianópolis: 2001. 68p.

Zambolim, L.; Costa, H.; Vale, F.X.R. do Manejo integrado de doenças da parte aérea das plantas. **Fitopatologia Brasileira**. v.24, p.225-226, 1999. (Suplemento).

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1

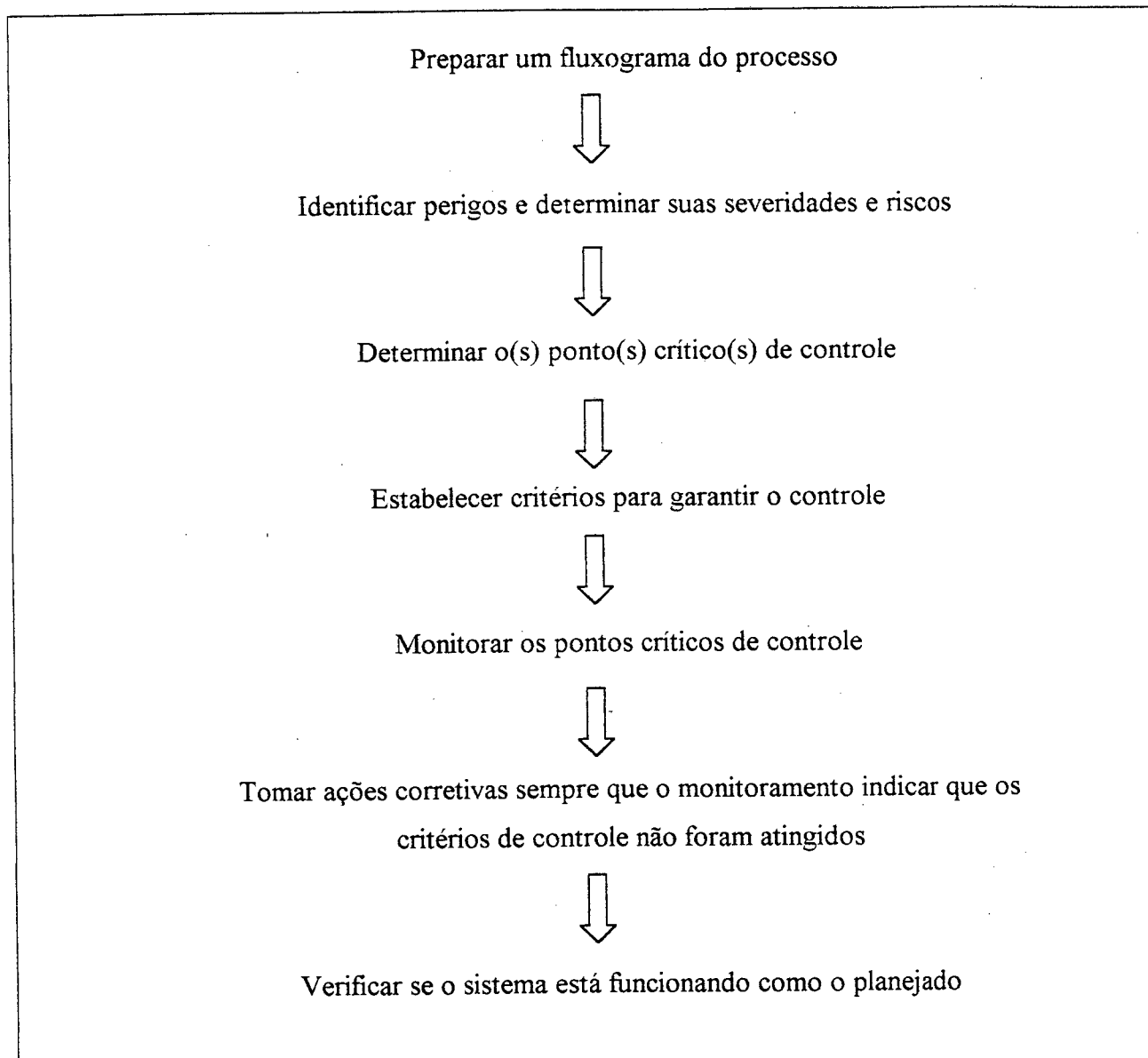


Figura 26: Etapas do Sistema APPCC

Fonte: Destro, 1996

9.2. Anexo 2

Tabela 1: Principais índices de maturação utilizados na fruticultura.

Índice de Maturação	Exemplos de Aplicação	Característica
Dias entre a plena floração e a colheita	Maçã, pêra, uva	O/ND
Média de unidade de calor durante o desenvolvimento	Maçã, pêra, uva	O/ND
Desenvolvimento de camada de abscisão	Maçã, feijoa	S/O/ND
Morfologia e estrutura da superfície	Uva (cutícula), Outros (Cêra)	S/ND
Tamanho	Todos os frutos	O/ND
Firmeza de polpa	Maioria dos frutos	O/ND
Coloração interna e externa	Maioria dos frutos	S/ND
Forma	Banana, manga	O/ND
Degradação de amido	Maçã, pêra	O/D
SST	Maioria dos frutos	O/D
ATT	Maioria dos frutos	O/D
SST/ATT	Maioria dos frutos	O/D
Teor de suco	Citrus	S/D
Teor de óleo	Abacate	S/D
Taninos (adstringência)	Caqui	O/D
Concentração interna de etileno	Maçã, pêra	O/D
Gravidade específica	Cereja	ND
Ressonância magnética	Maçã, pêra	O/ND

O – Objetivo; S – Subjetivo; D – Destrutivo; ND – Não Destrutivo.

Fonte: Adaptado de Kluge et al. (2002) e Chitarra e Chitarra (1990).

9.3. Anexo 3

Tabela 2: Atributos e componentes de qualidade de frutos.

Atributos	Componentes
Aparência	Tamanho: dimensões, peso, volume; Forma: uniformidade; Cor: intensidade, uniformidade; Brilho: lustre; Defeitos: externos ou internos, morfológicos, fisiológicos, patológicos e entomológicos.
Textura	Firmeza; Fragilidade; Suculência; Granulosidade.
Flavor (sabor e aroma)	Doçura; Acidez; Adstringência; Amargor; Aroma.
Valor Nutritivo	Carboidratos; Proteínas; Lipídeos; Vitaminas; Minerais.
Segurança	Resíduos Micotoxinas Contaminação microbiológica

Fonte: Adaptado de Chitarra e Chitarra (1990).